

VELA™ Beatmungsgeräte

Bedienungsanleitung



CareFusion
22745 Savi Ranch Parkway
Yorba Linda, CA 92887
USA

Tel.-Nr.: 800.231.2466
+1.714.283.2228
Fax: +1.714.283.8493

EC REP **CareFusion** Germany 234 GmbH
Leibnizstrasse 7
97204 Hoechberg
Deutschland

Tel.-Nr.: +49 931 4972-0
Fax: +49 931 4972-423

carefusion.com



Literatur-Nummer: L2854-102 Revision H

Versionshistorie

Datum	Version	Änderungen
Juli 2006	A	Ausgabe
August 2008	B	
Februar 2010	C	Handbuch in Übereinstimmung mit der neuen Medizingeräterichtlinie 2007/42/EG überarbeitet.
Februar 2010	D	Markenumstellung auf den Stil von CareFusion.
Februar 2011	E	Anmerkungen zur Beschreibung des Volumengrenzwerts und der ungültigen $EtCO_2$ Unterbrechungsdauer wurden hinzugefügt.
Juni 2011	F	In Tabelle 1.2 wurde die Inspirationspausen-Toleranz geändert. Im dritten Absatz des Abschnitts „FiO_2-Monitorkalibrierung" wurde der Verweis auf Einzelpunkt-Kalibrierung entfernt. In Tabelle 3.2 wurde der Flow Trig-Bereich geändert.
März 2013	G	Die Abschnitte zum akustischen Batterieladestand-Alarm und den Alarmkategorien mit mehr Details über deren Betrieb aktualisiert. Den Abschnitt Alarme Patientenschlauchsystem durch Aufnahme von Änderungen hinsichtlich der VELA-Software Version 03.02.00 aktualisiert. Den Abschnitt AC-Sicherungen der Hauptstromschaltung durch Hinzufügung der Sicherung-Teilenummer 56000-20078 aktualisiert. Durchführung kleiner Änderungen, Aktualisierungen und Korrekturen von Text und Formatierung.
August 2013	H	Erklärung zum Abschnitt „Bildschirm Patient wählen" hinzugefügt, um die Standardwerte zu beschreiben, die bei der Wahl der Option Neuer Patient eingestellt werden. Warnhinweis hinzugefügt, dass die Verwendung der Sauerstoffzufuhr mit niedrigem Durchfluss Auswirkungen auf die überwachten Tidalvolumina haben kann. Abschnitt „Reinigung von Zubehör und Beatmungsgeräteteilen" aktualisiert und Klenzyme durch Revital-OX™ ersetzt.

Garantie

Die Gewährleistung für Vela-Beatmungssysteme erstreckt sich auf Mängel, die auf Materialfehler oder mangelhafte Verarbeitung zurückzuführen sind. Zudem wird garantiert, dass Vela-Beatmungsgeräte den angegebenen technischen Daten entsprechen. Die Garantiefrist für Vela-Beatmungsgeräte beträgt ZWEI (2) Jahre bzw. 8.000 Betriebsstunden, je nachdem, welcher Zeitraum zuerst abläuft. Die Garantiefrist für die Turbine beträgt FÜNF (5) Jahre bzw. 40.000 Betriebsstunden, je nachdem, welcher Zeitraum zuerst abläuft.

Bei Vorliegen von Mängeln bzw. der Nichtentsprechung der technischen Daten während der Garantiezeit begrenzt sich die Haftung von CareFusion (im Folgenden Hersteller genannt) gemäß dieser Garantie nach eigenem Ermessen auf den Austausch, die Reparatur oder das Ausstellen einer Gutschrift für die mangelhaften Produkte; die Haftung des Herstellers ist ausgeschlossen, außer (A) der Hersteller wird umgehend schriftlich vom Käufer über das Vorliegen eines Mangels bzw. die Nichtentsprechung der technischen Daten in Kenntnis gesetzt; (B) das beanstandete Produkt bzw. Bauteil wird frei an den Hersteller eingeschickt; (C) das beanstandete Produkt bzw. Bauteil trifft nicht später als vier Wochen nach Ablauf der Garantiefrist beim Hersteller ein; und (D) die Prüfung der beanstandeten Produkte bzw. Bauteile durch den Hersteller ergibt zweifelsfrei, dass besagte Mängel nicht auf unsachgemäßen Gebrauch, Fahrlässigkeit, unsachgemäße Installation, unbefugte Reparatur, Modifizierung oder Unfall zurückzuführen sind.

Für eine Reparatur oder Modifizierung des Gerätes durch den Käufer muss eine schriftliche Genehmigung des Herstellers vorliegen, da anderenfalls die Garantie erlischt. Der Hersteller schließt jegliche Haftung gegenüber dem Käufer für entgangenen Gewinn, Nutzungsausfall, Folgeschäden oder sonstige Schäden aus, die vom Käufer aufgrund des Vorliegens eines Garantiefalls geltend gemacht werden. Die Haftungssumme für mangelhafte Produkte ist auf den jeweiligen Kaufpreis beschränkt.

Technische Beratung zu bzw. Serviceleistungen an den Produkten, die aufgrund einer Bestellung des Käufers ordnungsgemäß durch den Hersteller oder einen seiner Vertreter erbracht wurden, stellen keine Erweiterung, Beschränkung oder Änderung der hier gegebenen Garantie des Herstellers dar und eine solche Beratung bzw. solcher Service begründet in keinem Fall weiter reichende Pflichten bzw. eine umfassendere Haftung des Herstellers.

Haftungsbeschränkungen

Diese Garantie erstreckt sich nicht auf übliche Wartungsarbeiten wie Reinigung, Einstellung oder Schmierung sowie Aufrüsten von Bauteilen. Diese Garantie erlischt, wenn das Gerät mit Zubehör oder Bauteilen eines Fremdherstellers betrieben wird bzw. keine entsprechende schriftliche Genehmigung des Herstellers dafür vorliegt oder wenn das Gerät nicht nach dem vorgeschriebenen Wartungsplan gewartet wird.

Obige Garantie gilt für eine Dauer von ZWEI (2) Jahren ab Versand bzw. für 8.000 Betriebsstunden, je nachdem, welcher Zeitraum zuerst abläuft. Die Garantiefrist für die Turbine beträgt FÜNF (5) Jahre bzw. 40.000 Betriebsstunden, je nachdem, welcher Zeitraum zuerst abläuft. Hierzu gelten jedoch folgende Ausnahmen:

- Die Garantiefrist für Bauteile zur Überwachung variabler physikalischer Größen, wie beispielsweise Temperatur, Druck und Durchfluss, beträgt ab Erhalt der Ware neunzig (90) Tage.
- Die Garantiefrist für elastische Polymerisationsprodukte sowie andere Verschleißteile beträgt ab Erhalt der Ware sechzig (60) Tage.
- Die Garantiefrist für die internen Batterien beträgt ab Erhalt der Ware neunzig (90) Tage.

Diese Garantie ersetzt alle anderen ausdrücklich oder stillschweigend vereinbarten Gewährleistungen, wie unter anderem die Garantie der Handelsüblichkeit außer der Rechtsmangelhaftung. Änderungen dieser Garantie sind nur schriftlich durch einen entsprechend befugten Vertreter des Herstellers zulässig.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungen

Tabellen

Hinweise

EMV-Hinweis

Dieses Gerät erzeugt und verwendet Hochfrequenz und kann diese abstrahlen. Wird das Gerät nicht gemäß den Anweisungen in dieser Anleitung montiert und betrieben, können elektromagnetische Störungen auftreten.

Das Gerät erfüllt die in der Norm EN 60601-1-2 festgelegten Grenzwerte für Medizinprodukte. Diese Grenzwerte bieten ausreichenden Schutz gegen elektromagnetische Störungen (EMV), sofern das Gerät wie in dieser Anleitung beschrieben in dafür vorgesehenen Umgebungen betrieben wird.

Das Beatmungsgerät entspricht den folgenden Normen: EN 60601-1, IEC 60601-2-12, CAN/CSA-C22.2 Nr. 601.1-M90 und UL 60601-1.

Die Funktion dieses Beatmungsgeräts kann durch tragbare und mobile HF-Kommunikations-geräte beeinträchtigt werden.

Dieses Beatmungsgerät sollte nicht mit anderen Geräten gestapelt werden.

Die folgenden Kabel wurden bei der Beurteilung dieses Beatmungsgeräts verwendet:

- 15619 – Schwesternrufkabel mit Schließer (Länge – 1,7 m)
- 15620 – Schwesternrufkabel mit Öffner (Länge – 1,7 m)
- 70600 – Kabel, Kommunikation (Länge – 1 m)
- 70693 – Kabel, Kommunikation (Länge – 3 m)
- Standardmäßiges Centronix™ Druckerkabel (Länge – 2 m)
- Standardmäßiges SVGA-Monitorkabel (Länge – 2 m)

Die Verwendung anderer Kabel kann zu erhöhter Abstrahlung oder reduzierter Störfestigkeit führen.

Siehe Tabellen 201, 202, 203 und 205 ab Seite 117 bezüglich weiterer Informationen über das VELA™ Beatmungsgerät und EMV.

MRI-Hinweis

Dieses Gerät enthält elektromagnetische Komponenten, deren Betrieb durch starke elektromagnetische Felder beeinträchtigt werden kann.

Verwenden Sie dieses Beatmungsgerät nicht in einer MRI-Umgebung oder in der Nähe von hochfrequenten chirurgischen Diathermiegeräten, Defibrillatoren oder kurzwelligen Therapiegeräten. Elektromagnetische Störungen können zu Betriebsstörungen des Beatmungsgeräts führen.

Verwendungszweck

Vela-Beatmungsgeräte dienen der kontinuierlichen oder abschnittsweisen Beatmung von Personen, die mechanische Beatmung benötigen. Bei den Beatmungsgeräten handelt es sich um medizinisch-technische Geräte, die nur von qualifiziertem und eingewiesenem Fachpersonal unter Anweisung eines Arztes bedient werden dürfen. Das Beatmungsgerät ist geeignet für erwachsene und pädiatrische Patienten, die mindestens 5 kg wiegen, und denen vom behandelnden Arzt eine der folgenden allgemeinen Beatmungsarten verschrieben wurde:

- Positive Druckbeatmung
- Beatmungsarten: Assistiert/Kontrolliert, SIMV oder CPAP

Das Beatmungsgerät ist sowohl für stationäre Verwendung als auch für die Verwendung auf Transporten geeignet. Es ist nicht für den Einsatz in der Notfallmedizin oder im Bereich der häuslichen Pflege gedacht.

Gesetzliche Bestimmungen

Gemäß Bundesrecht der USA darf dieses Gerät nur an einen Arzt bzw. auf Bestellung eines Arztes verkauft werden.

Der Nutzen einer Therapie mit medizinischen atmungsunterstützenden Geräten überwiegt die entfernte Möglichkeit einer Exponierung gegenüber Phthalaten.

IEC-Klassifizierung

Geräteart: Medizinisches Gerät, Lungenventilator

- Vela-Beatmungsgeräte sind sowohl für stationäre Verwendung als auch für die Verwendung auf Transporten geeignet.
- Es handelt sich um Standardgeräte, die nicht gegen das Eindringen von Flüssigkeiten geschützt sind.
- Nicht geschützt/Nicht geeignet für die Verwendung in der Nähe von entzündbaren Anästhetika.
- Klasse I/Interne Stromversorgung, Typ BF

Konformitätserklärung

Dieses Gerät wurde von CareFusion, Inc. hergestellt.



Dieses medizinische Gerät erfüllt die Anforderungen der Richtlinie über Medizinprodukte 93/42/EEC und ist konform gemäß der folgenden technischen Normen:

EN 60601-1, EN 60601-2-12, und ISO 13485:2003
Von der EU benannte Stelle: BSI (Reg.-Nr. 0086)
Handelsname: Vela

Sollten Sie Fragen bezüglich der Konformitätserklärung für dieses Produkt haben, wenden Sie sich bitte an CareFusion unter der in Anhang A angegebenen Nummer.

Hersteller:
CareFusion
22745 Savi Ranch Parkway
Yorba Linda, California 92887-4668
USA

Sicherheitsinformationen

Bitte lesen Sie sich die folgenden Sicherheitshinweise genau durch, bevor Sie das Beatmungsgerät in Betrieb nehmen. Der Einsatz des Beatmungsgeräts kann zu gefährlichen Betriebsbedingungen führen, wenn Sie seine Merkmale und Funktionen nicht in vollem Umfang kennen und verstehen.

In diesem Abschnitt sind alle dringenden Warnhinweise und Warnungen aufgeführt, die die Verwendung des Beatmungsgeräts allgemein betreffen. Einige dringende Warnhinweise und Warnungen sind an den entsprechenden Stellen im Handbuch aufgeführt.

Außerdem befinden sich Hinweise an verschiedenen Stellen im Handbuch, die zusätzliche Informationen zu bestimmten Funktionen geben.

Bei Fragen zu Montage, Einrichtung, Betrieb oder Wartung des Beatmungsgeräts wenden Sie sich bitte an den Kundendienst unter den in Anhang A genannten Kontakt- und Bestelladressen.

Bedingungen

DRINGENDE WARNHINWEISE zeigen Betriebszustände oder Verfahren an, die zu schwerwiegenden Nebenwirkungen führen oder ein mögliches Sicherheitsrisiko darstellen können.

WARNUNGEN zeigen Betriebszustände oder Verfahren an, die zu einer Beschädigung des Beatmungsgeräts oder anderer Geräte führen können.

HINWEISE bieten zusätzliche Informationen, die Ihnen das Verständnis der Funktionsweise des Beatmungsgeräts erleichtern.

Dringende Warnhinweise

Dringende Warnhinweise und Warnungen sind in diesem Handbuch dort aufgeführt, wo sie relevant sind. Die nachfolgend aufgeführten dringenden Warnhinweise und Warnungen gelten grundsätzlich immer, wenn Sie das Beatmungsgerät betreiben.

- Aufgrund von Explosionsgefahr darf das Beatmungsgerät nicht in der Nähe von entzündlichen Anästhetika oder explosiven Gasen verwendet werden. Der Betrieb des Beatmungsgeräts in entzündlichen oder explosiven Umgebungen birgt Brand- und Explosionsgefahr. Bringen Sie das Beatmungsgerät während der Verwendung von Sauerstoff nicht in die Nähe von Feuer oder Zündquellen.
- Verwenden Sie beim Einsatz von Hochdruck-Sauerstoffflaschen nur Druckminderer und Regelventile, die für die Verwendung mit Sauerstoff zugelassen sind. Derartige Geräte müssen immer entsprechend den Herstelleranweisungen betrieben werden. Falls Öl, Fett oder fettige Substanzen in Kontakt mit Drucksauerstoff gebracht werden, kann dies zu spontanen, gefährlichen Entzündungen führen.
- Um Verletzungen und das Risiko eines elektrischen Schlages sowie Schäden am Beatmungs- gerät zu vermeiden, verwenden Sie das Beatmungsgerät stets mit ordnungsgemäß angebrachten Abdeckungen und Panelen. Lassen Sie sämtliche anfallenden Wartungsarbeiten von einem zertifizierten CareFusion Servicetechniker durchführen.
- Bei jedem elektromechanischen System kann es aus internen oder externen Gründen zu Betriebsstörungen oder Betriebsversagen kommen. Obwohl dieses Beatmungsgerät so konstruiert wurde, dass es kritische Bedingungen selbst erkennt und Sie über Alarmmeldungen benachrichtigt und sich darüber hinaus bei möglicherweise gefährlichen Betriebsbedingungen selbst abschaltet, muss jede Person, die dieses Beatmungsgerät bedient, ausgebildet und erfahren sein, um bei einem Betriebsversagen des Beatmungsgeräts Notbeatmung leisten zu können.
- Achten Sie stets darauf, den Patienten nicht vom Atemkreislauf abzutrennen. Dies kann das Leben des Patienten gefährden.
- Verwenden Sie zur Überwachung der Sauerstoffkonzentration den internen FiO2-Analysator. So kann sichergestellt werden, dass der Patient die korrekte inspiratorische Sauerstoff- konzentration (FiO2) erhält. Um die erforderliche inspiratorische Sauerstoffkonzentration zu bestimmen, wenden Sie sich an einen Arzt.
- Befestigen Sie kein Einwegventil am Auslass des Ausatemventils. Dies könnte zu Betriebs- störungen des Beatmungsgeräts führen und der Gesundheit des Patienten schaden.
- Verwenden Sie das Beatmungsgerät nicht, ohne die Alarme einzustellen. Um den sicheren Betrieb gewährleisten zu können, müssen sämtliche Alarme eingestellt sein. Stellen Sie sicher, dass alle lebenswichtigen Alarme, wie zum Beispiel der Alarm für zu niedrigen Beatmungsdruck, korrekt eingestellt sind.
- Der Betrieb eines nicht ordnungsgemäß funktionierenden Beatmungsgeräts kann der Gesundheit von Patient und Bediener schaden. Falls das Beatmungsgerät nicht ordnungs-

gemäß gestartet werden kann bzw. die Anwenderkontrolltests nicht besteht, nehmen Sie es außer Betrieb und wenden sich an einen zertifizierten CareFusion Servicetechniker.

- Verwenden Sie das Beatmungsgerät nur, wenn Sie in die Bedienung des Gerätes eingewiesen wurden. Bei den Beatmungsgeräten handelt es sich um medizinisch-technische Geräte, die nur von qualifiziertem und eingewiesenem Fachpersonal unter Anweisung eines Arztes bedient werden dürfen. Die Bedienung durch Personal, das nicht eigens für den Betrieb dieses Gerätes geschult wurde, ist gefährlich.
- Betreiben Sie das Beatmungsgerät nur, wenn qualifiziertes Personal zur Verfügung steht, das bei Alarmmeldungen, Betriebsstörungen oder plötzlichem Betriebsversagen sofort richtig reagieren kann. Patienten, die an lebenserhaltenden Geräten angeschlossen sind, sollten ununterbrochen visuell überwacht werden. Das anwesende Fachpersonal muss in der Lage sein, den Patienten bei Bedarf mit einer alternativen Beatmungsmethode zu versorgen.
- Geringe Luftdichte an höher gelegenen Einsatzorten beeinflusst die Lieferung des Tidalvolumens und die Messung des exspiratorischen Tidalvolumens.
- Ab 1500 m Höhe kann die Sauerstoffkonzentration den eingestellten Wert übersteigen.
- Ignorieren Sie nie die akustischen Alarmsignale des Beatmungsgeräts. Alarmmeldungen machen Sie auf Situationen aufmerksam, auf die Sie sofort entsprechend reagieren müssen.
- Versuchen Sie nicht, die Wartung des Beatmungsgeräts selbst durchzuführen oder ein nicht ordnungsgemäß funktionierendes Beatmungsgerät selbst zu reparieren. Wenden Sie sich für alle Reparaturen und Wartungsarbeiten an einen zertifizierten CareFusion Servicetechniker.
- Verwenden Sie nur Teile, Zubehör oder Optionen, die für den Betrieb mit diesem Beatmungsgerät genehmigt wurden. Die Verwendung von nicht genehmigten Teilen, Zubehör oder Optionen kann der Gesundheit des Patienten schaden beziehungsweise das Beatmungsgerät beschädigen.
- Überprüfen Sie stets zuerst den Druck im Atemkreislauf, bevor Sie den Patienten an das Beatmungsgerät anschließen. Wird der Druck im Patientenatemkreislauf nicht überprüft, kann dies zu Verletzungen oder einer falschen Behandlung führen. Bei Verwendung eines beheizten Anfeuchters müssen Sie darauf achten, diesen während des Drucktests in den Kreislauf zu integrieren.
- Prüfen Sie nach der Reinigung oder einmal im Monat die Membran des Ausatemventils. Eine abgenutzte oder beschädigte Membran am Ausatemventil kann dazu führen, dass der Patient nur mangelhaft beatmet wird. Ersetzen Sie die Membran nach Bedarf.
- Prüfen Sie täglich alle akustischen und visuellen Alarmmeldungen, um deren ordnungsgemäße Funktion sicherzustellen. Lässt sich ein Alarm nicht aktivieren, wenden Sie sich an Ihren zertifizierten CareFusion Servicetechniker.
- Zwar ventiliert das System auch bei der Warnmeldung XDCR FEHLER weiter, es kann jedoch sein, dass die Messgenauigkeit von Tidalvolumen, Minutenvolumen und Druck nicht mehr zufriedenstellend ausfällt. Nehmen Sie in diesem Fall das Beatmungsgerät aus dem Betrieb und wenden Sie sich an Ihren zertifizierten CareFusion Servicetechniker.

- Überprüfen Sie immer die Einstellung des Alarmgrenzwerts Druck zu hoch. Der Grenzwert darf nicht über der Einstellung des Werts Überdruckausgleich liegen. Ansonsten unterbleibt die Alarmmeldung DRUCK HOCH und es kann sein, das der Patient längere Zeit einem zu hohen Druck ausgesetzt ist.
- Zwar setzt das System auch bei der Warnmeldung NO CAL DATA (KEINE KAL DATEN) die Beatmung fort, es kann jedoch sein, dass die Messgenauigkeit von Volumen und Druck nicht zufriedenstellend ausfällt. Unter Umständen erzeugt das System Werte für Druck und Volumen, die nicht mit Ihren Einstellungen an den Bedienelementen des Beatmungsgeräts übereinstimmen. Nehmen Sie in diesem Fall das Beatmungsgerät aus dem Betrieb und wenden Sie sich an Ihren zertifizierten CareFusion Servicetechniker.
- Trennen Sie den Patienten vom System, bevor Sie die Selbsttests zu Überprüfungszwecken durchführen. Während der Anwenderkontrolltests liefert das Beatmungsgerät kein Gasgemisch.
- Das Vela Beatmungsgerät wurde so entwickelt, dass Benutzer und Patienten entsprechend den gültigen Standards (UL 60601-1 und IEC 60601-1) keinen übermäßigen Kriechströmen ausgesetzt werden. Falls externe Geräte an das Beatmungsgerät angeschlossen sind, kann hierfür jedoch keine Garantie übernommen werden. Um das Risiko übermäßiger Kriechströme durch externe Geräte, die an die Drucker- und Videoschnittstellen angeschlossen sind, zu verringern, muss die Isolation der Schutzerdung gewährleistet sein. Durch die Isolation sollte gewährleistet sein, dass die Kabelabschirmungen an den peripheren Enden der Kabel isoliert sind.
- Die Verwendung der *Sauerstoffzufuhr mit niedrigem Durchfluss* kann Auswirkungen auf die überwachten Tidalvolumina haben. Die Stärke dieser Auswirkung hängt von den Einstellungen des Beatmungsgerätes und dem Gasfluss zur Sauerstoffzufuhr ab. Anmerkung: Dies beeinträchtigt nicht die *abgegebenen* Volumina.

Warnungen

Die folgenden Warnungen gelten grundsätzlich, wenn Sie mit dem Beatmungsgerät arbeiten.

- Für den sicheren Betrieb ist es unerlässlich, dass das Netzkabel durch einen Erdleiter eine Sicherheitserdung bietet. Ohne Sicherheitserdung können alle leitenden Teile, auch Regler und andere Bedienelemente, die isoliert erscheinen, einen elektrischen Schlag weiterleiten. Um Stromschläge zu vermeiden, schließen Sie das Netzkabel an eine ordnungsgemäß verlegte Steckdose an, verwenden Sie ausschließlich das im Lieferumfang des Beatmungsgeräts enthaltene Netzkabel und vergewissern Sie sich, dass das Netzkabel in einwandfreiem Zustand ist.
- Eine zuverlässige Erdung wird nur erreicht, wenn das Gerät an einen entsprechenden Anschluss mit der Aufschrift „nur Krankenhaus“ oder „Krankenhaustauglich“ angeschlossen wird.
- Um Feuergefahr zu vermeiden, verwenden Sie ausschließlich die in der Teileliste des Beatmungsgeräts angegebene Sicherung. Überprüfen Sie, ob Typ, Nennspannung und

Nennstrom mit der bisher eingebauten Sicherung übereinstimmen. Sicherungen sollten nur von einem zertifizierten CareFusion Servicetechniker ausgewechselt werden.

- Um das Risiko eines elektrostatischen Schlages zu minimieren, schließen Sie keine antistatischen oder elektrisch leitenden Schläuche an das Beatmungsgerät an.
- Führen Sie die Anwenderkontrolltests vor klinischen Anwendungen, jedoch mindestens einmal im Monat (bzw. gemäß den Richtlinien Ihrer Station), sowie bei Zweifeln an der ordnungsgemäßen Funktionsfähigkeit des Beatmungsgeräts durch.
- Lagern Sie das Beatmungsgerät nicht für längere Zeit bei zu hohen Temperaturen. Temperaturen über 27 °C (80 °F) können die Lebensdauer der Batterie verringern. Die Lebensdauer der Batterie wird auch verkürzt, wenn das Beatmungsgerät während der Lagerung nicht aufgeladen wird.
- Bei Zweifeln an der Funktionstüchtigkeit des Erdleiters der externen Stromversorgung versorgen Sie das Beatmungsgerät über die internen Batterien mit Strom.
- Die maximale Spannung, die an dem modularen Stecker für die Rufanlage angelegt werden darf, beträgt 25 Volt Effektivspannung oder 31 V DC.

Die nachfolgend aufgeführten Warnungen gelten für die Reinigung des Beatmungsgeräts beziehungsweise für die Sterilisation des Zubehörs.

- Reinigen Sie das Beatmungsgerät nicht mit einem Hochdruckgebläse. Die Verwendung von Hochdruck für die Reinigung des Beatmungsgeräts kann zu Schäden an den internen Komponenten des Druckluftkreislaufes und zu Funktionsversagen des Beatmungsgeräts führen.
- Reinigen Sie das Beatmungsgerät nicht übermäßig. Die wiederholte Verwendung von Reinigungsmitteln kann dazu führen, dass sich an kritischen Komponenten Rückstände bilden. Die übermäßige Bildung von Rückständen kann die Leistung des Beatmungsgeräts beeinträchtigen.
- Das Beatmungsgerät darf nicht sterilisiert werden. Herkömmliche Sterilisationsverfahren können das Beatmungsgerät beschädigen.
- Verwenden Sie keine Reinigungsmittel, die Phenole, Ammoniumchloride, Chloridverbindungen oder über 2 % Glyzerinaldehyd enthalten. Diese Reinigungsmittel können die Plastikkomponenten und die Beschichtung des Frontpanels beschädigen.
- Bei der Reinigung des Beatmungsgeräts bitte Folgendes beachten:
  - Verwenden Sie keine scharfen Scheuermittel.
  - Tauchen Sie das Beatmungsgerät nicht in flüssige Sterilisationsmittel oder sonstige Flüssigkeiten ein.
  - Sprühen Sie keine Reinigungslösungen in das Ausatemventil oder direkt auf das Frontpanel.
  - Achten Sie darauf, dass auf dem Frontpanel keine Reinigungslösung zurückbleibt.

- Der Flow-Sensor ist ein empfindliches Präzisionsbauteil. Gehen Sie beim Ausbauen, Auswechseln oder Säubern besonders vorsichtig vor.
- Führen Sie keine Reinigungsgeräte (wie beispielsweise Tücher, Bürsten oder Rohrreiniger) in den Flow-Sensor ein.
- Verwenden Sie keine Hochdruckgasdüsen, um den Flow-Sensor zu trocknen. Der Flow-Sensor kann durch Hochdruckgas beschädigt werden.
- Trocknen Sie die Flow-Sensor-Schläuche für die Exspiration unter Verwendung einer Niedrigflussgasquelle (unter 10 l/min), um sicherzustellen, dass die Differenzialdrucköffnungen frei von Feuchtigkeit und Schmutz sind.
- Um mögliche Beschädigungen an Plastikbauteilen zu vermeiden, sollte die Spitzentemperatur für Zubehör nicht über 55 °C (131 °F) für Gas (ETO) und 135 °C (275 °F) während der 15-minütigen Zyklusdauer für den Dampfautoklav liegen.
- Überprüfen Sie die Angaben des Herstellers sämtlicher Chemikalien und Sterilisationsgeräte, um ein korrektes Vorgehen sicherzustellen.
- Zum Entfernen des Lüftereinlassfilters müssen die vier Schrauben nicht gelöst werden. Dies würde dazu führen, dass sich die Befestigungsteile im Beatmungsgerät lockern, wodurch wiederum Schäden an den elektrischen Teilen entstehen könnten.

Gerätesymbole

Folgende Symbole befinden sich auf dem Beatmungsgerät oder in der dazugehörigen Dokumentation:

Symbol	Quelle/Entsprechung	Bedeutung
	Symbol Nr. 03-02 IEC 60878	ACHTUNG, bitte schlagen Sie in der DOKUMENTATION nach.
	Symbol Nr. 5016 IEC 60417	Dieses Symbol kennzeichnet eine SICHERUNG.
	Symbol Nr. 5034 IEC 60417 Symbol Nr. 01-36 IEC 60878	Dieses Symbol kennzeichnet einen EINGANG.
	Symbol Nr. 5035 IEC 60417 Symbol Nr. 01-37 IEC 60878	Dieses Symbol kennzeichnet einen AUSGANG.
	Symbol Nr. 5019 IEC 60417 Symbol Nr. 01-20 IEC 60878	Dieses Symbol kennzeichnet eine SCHUTZERDUNG.
	Symbol Nr. 5021 IEC 60417 Symbol Nr. 01-24 IEC 60878	Dieses Symbol kennzeichnet die ÄQUIPOTENTIAL-Verbindung, die verwendet wird, um verschiedene Teile des Gerätes oder eines Systems an die gleiche Spannung anzuschließen. Hierbei muss es sich nicht zwangsläufig um das Potential der Erdableitung handeln (z. B. für lokale Verbindungen).
	Symbol Nr. 5333 IEC 60417 Symbol Nr. 02-03 IEC 60878	Dieses Symbol kennzeichnet ein Gerät vom TYP BF, d.h. ein Gerät, das besonderen Schutz gegen elektrischen Schlag bietet, besonders in Hinblick auf möglichen Reststrom und die Zuverlässigkeit des Schutzerdungsleiters.
	Symbol Nr. 5032 IEC 60417 Symbol Nr. 01-14 IEC 30878	Dieses Symbol zeigt an, dass das Gerät für Wechselstrom geeignet ist.
	Symbol Nr. 5049 IEC 60417	Dieses Symbol zeigt an, dass ein Teil des Gerätes eingeschaltet ist. Das Drücken dieser Taste führt dazu, dass das Beatmungsgerät durch die NETZSPANNUNG (sofern angeschlossen) oder durch interne bzw. externe Batterien gespeist wird, sofern die Batteriespannung sich innerhalb der Betriebsspezifikationen befindet.
	Symbol Nr. 5007 IEC 60417 Symbol Nr. 01-01 IEC 60878	Dieses Symbol kennzeichnet einen EINGESCHALTETEN Gerätezustand (Netzspannung).
	Symbol Nr. 5008 IEC 60417 Symbol Nr. 01-02 IEC 60878	Dieses Symbol kennzeichnet einen AUSGESCHALTETEN Gerätezustand (Netzspannung).
ACCEPT	Symbol Nr. 0651 ISO 7000	Horizontaler Wagenrücklauf mit Zeilenvorschub. Mit dieser Taste können für ein bestimmtes Feld eingegebene Werte BESTÄTIGT werden.

Symbol	Quelle/Entsprechung	Bedeutung
CANCEL	Bildzeichen, das international für ein VERBOT steht.	Dieses Symbol bedeutet ABBRECHEN. Eingegebene Werte nicht bestätigen. Das Beatmungsgerät läuft mit den vorherigen Einstellungen weiter.
	Symbol Nr. 5467 IEC 60417	Sie können die aktuelle Anzeige FIXIEREN, indem Sie die Taste mit diesem Symbol drücken.
	Symbol Nr. 5569 IEC 60417	Ein Druck auf die Taste mit diesem Symbol aktiviert eine SICHERHEITSSPERRE für bestimmte Bedienelemente.
	CareFusion Symbol	Dieses Symbol stellt einen VERNEBLER dar.
	Symbol Nr. 5319 IEC 60417	Dieses Symbol bedeutet ALARM STUMMSCHALTEN.
	Symbol Nr. 5307 IEC 60417	Dieses Symbol bedeutet ALARM ZURÜCKSETZEN.
O_2	CareFusion Symbol	Dieses Symbol steht für mehr SAUERSTOFF.
	CareFusion Symbol	Dieses Symbol bedeutet FLOW-SENSOR MIT VARIABLER ÖFFNUNG.
	Symbol Nr. 5031 IEC 60417	Dieses Symbol bedeutet GLEICHSTROM (DC).
	Symbol Nr. 5546 IEC 60417	Diese Taste dient der Anzeige des STATUS DER INTERNEN BATTERIE.
	CareFusion Symbol	Dieses Symbol bedeutet INSPIRATIONSPAUSE.
	CareFusion Symbol	Dieses Symbol bedeutet EXSPIRATIONSPAUSE.
	CareFusion Symbol	Dieses Symbol bedeutet MANUELLE BEATMUNG.
PHT DEHP	Symbol Nr. 15986:2011	Dieses Symbol verweist darauf, dass das Produkt Di-(2-ethylhexyl)-phthalat enthält.

Kapitel 1 Einführung

Das Vela-Beatmungssystem ist ein unabhängiges, servo- und softwaregesteuertes Beatmungsgerät, das einfach zu bedienen ist. Es bietet verschiedene flexible Möglichkeiten der Atemgaszufuhr, sodass es sowohl für pädiatrische als auch für erwachsene Patienten verwendet werden kann. Seine neuartige Bedienkonsole gewährleistet eine maximale Flexibilität bei einfacher Bedienung. Das Farbdisplay (Flachbildschirm) ermöglicht die Grafikanzeige in Echtzeit sowie digitales Monitoring. Der Berührungsbildschirm sorgt für eine einfache Bedienung, und über die Folientasten und einen Datenwählschalter können Einstellungen geändert werden. Aufgrund der präzisen Gasversorgungsturbine mit servogesteuerter, aktiver Inspiration und Exspiration konnte die Leistung dieses Geräts gegenüber der früheren Generation von Beatmungsgeräten deutlich verbessert werden.

Das Vela Beatmungsgerät kann sowohl als herkömmliches Beatmungsgerät als auch als nicht-invasives positives Druckbeatmungsgerät (NPPV) konfiguriert werden. Das Vela-Beatmungs-gerät wurde so gestaltet, dass es mit gängigem Zubehör betrieben werden kann und der Erwerb von Patientenkreisläufen spezieller Hersteller nicht erforderlich ist. Das Gerät lässt sich einfach reinigen und ist so gebaut, dass sich auf seinen Oberflächen keine Flüssigkeit ansammeln kann. Somit wird verhindert, dass Flüssigkeit in das Beatmungsgerät läuft.

Die drei Vela Modelle bieten umfassende Funktionen für den Intensivpflegebereich. Optionale Funktionen können entweder beim Kauf oder zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt werden.

Funktionsmerkmale

Mit seiner kompakten, leichten Bauweise bietet das Vela Beatmungsgerät einen großen Funktionsumfang:

- Kompressorlose Technik für ununterbrochene Beatmung.
- Eine Vielzahl von Beatmungsmodi wie beispielsweise Assistiert/Kontrolliert, SIMV und CPAP.
- Volumenkontrollierte, PRVC, APRV BiPhasic, druckgesteuerte und druckunterstützte Beatmung.
- Apnoe-Beatmung im SIMV- und CPAP/PSV-Modus.
- Revolutionäre Benutzeroberfläche für einfache Bedienung und umfangreiche Überwachungsfunktionen.
- Alle Modelle verfügen über integrierte Grafiken. Das Comprehensive-Modell bietet zudem Zyklen und Trends.
- Das Kommunikationspaket verfügt über einen Anschluss für den Schwesternruf, einen LWL-Anschluss sowie einen Drucker- und einen Videoanschluss.
- Das Vela-Gerät bietet sowohl ein Hochdruck-Sauerstoffeinlass mit Gemischsteuerventil als auch ein Niedrigfluss-Sauerstoffeinlass mit Speichersystem.
- Tidalvolumina werden durch das Vela Beatmungsgerät BTPS-korrigiert (**B**ody **T**emperature **P**ressure **S**aturated) geliefert und angezeigt.

- Selbsttest beim Einschalten und Hintergrundtest während des normalen Betriebs.
- Interne Batterie mit einer Kapazität von bis zu sechs Stunden.
- Übersichtliche Kurzanleitung für schnelles Nachschlagen.

Bestellinformationen für optionale Upgrades finden Sie in Anhang A. Sie können sich mit diesem Anliegen natürlich auch gerne an Ihre Kontaktperson für CareFusion Produkte wenden.

Übersicht zu den Vela-Modellen

Tabelle 1.1 Übersicht zu den Vela-Modellen

OPTION	Vela	Vela +	Vela Comprehensive-Modell
% O_2	X	X	X
100 % O_2	X	X	X
FiO_2 Monitor	X	X	X
Vernebler	X	X	X
Inspirationspause (Inspiratory Hold)	X	X	X
Exspirationspause (Expiratory Hold)	X	X	X
Assistiert/Kontrolliert (A/C)	X	X	X
SIMV	X	X	X
CPAP	X	X	X
Druckgesteuert	X	X	X
Druckunterstützung	X	X	X
Grundlegende Wellenformgrafiken	X	X	X
PRVC/Vsync		X	X
NPPV		X	X
Leckagekompensation		X	X
Zyklen			X
Trends			X
MIP/NIF			X
$ETCO_2$	Option	Option	Option*
Rechteckwellenform			X
APRV/BiPhasic			X
Volumenkonstante			X

* Software ist aktiviert; Hardware muss gekauft werden.

Leistungsspezifikationen und Toleranzen

Tabelle 1.2 Beatmungsgerätparameter und Alarmbereiche/Toleranzen

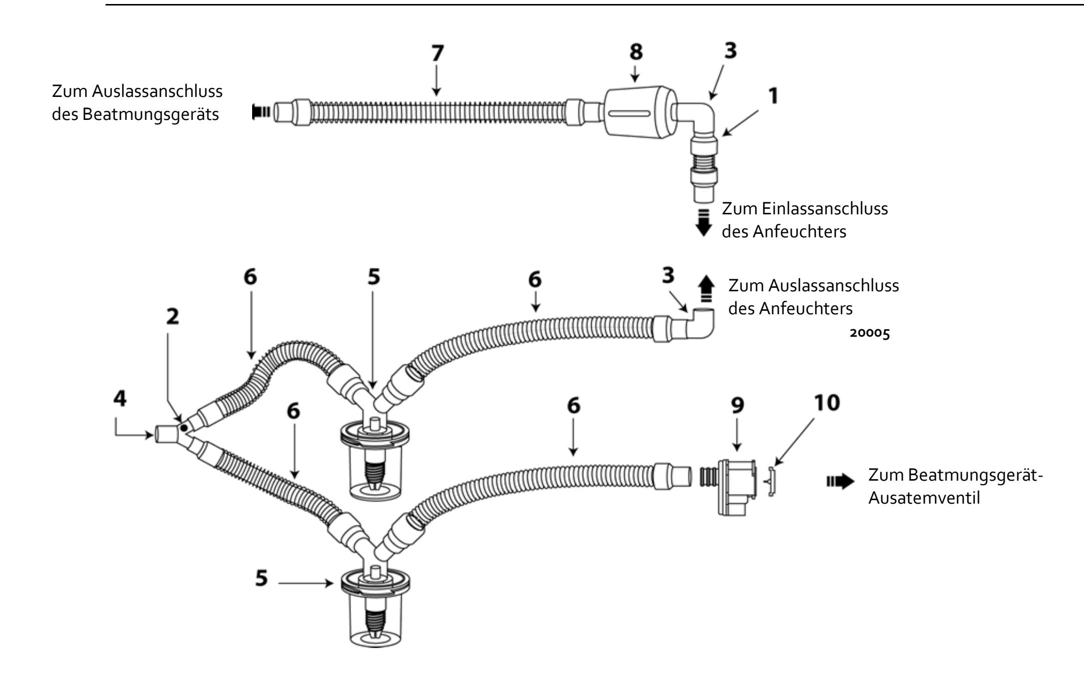
PARAMETER	BEREICHE	TOLERANZEN
Bedien-/Steuerelemente		
Tidalvolumen Tidalvolumen in PRVC (nur Plus- und Comprehensive-Modelle)	50 bis 2.000 ml 50 bis 2.000 ml	Größerer Wert von: ± 10 ml oder 10 % Größerer Wert von: ± 20 ml oder 10 %
Atemfrequenz	2 bis 80 bpm	Kleinerer Wert von: ± 1 Atemzug oder 10 % des Atemzyklus
Peak Flow *Maximaler Durchfluss*	10 bis 140 l/min 180 l/min	Größerer Wert von: ± 2 l/min oder 10 %
PEEP/CPAP	0 bis 35 cmH_2O	Größerer Wert von: ± 2 cmH_2O oder 10 %
Druckunterstützung	AUS, 1-60 cmH_2O	Größerer Wert von: ± 2 cmH_2O oder 8 %
Sauerstoffkonzentration (%)	21 bis 100 %	± 3 % von 21 bis 50 % ± 5 % von 51 bis 100 %
Bias Flow	10 bis 20 l/min	± 1 l/min
Seufzer 1,5 X V_t (Einstellung)	EIN/AUS, 1 Seufzer pro 100 Atemzüge oder 7 Minuten, je nachdem, welcher Fall zuerst eintritt	± 1 Atemzyklus
Manuelle Beatmung	X 1	Nicht anwendbar
Inspirationspause	Max. 6 Sekunden	± 0,05 Sek.
100 % O_2 3 Min.	EIN/AUS, max. 3 Minuten	+ 0 %; - 5 %
Überdruckausgleich	20 bis 130 cmH_2O	± 10 cmH_2O
Inspirationspause	AUS, 0,1 – 2,0 Sek.	± 0,05 Sekunden
Rechteckwellenform (nur Comprehensive-Modell)	EIN/AUS	Nicht anwendbar
Exspirationspause	Max. 6 Sekunden	Größerer Wert von: ± 2 cmH_2O oder 10 %
MIP/NIF (nur Comprehensive-Modell)	Max. 30 Sekunden	Größerer Wert von: ± 2 cmH_2O oder 5 %
CO_2 Aktiviert	EIN/AUS	Nicht anwendbar
Inspirationsdruck	1 bis 100 cmH_2O	Größerer Wert von: ± 2 cmH_2O oder 8 %
Inspirationszeit	0,3 bis 10,0 Sek.	± 0,05 Sekunden
Trigger-Empfindlichkeit	1 bis 20 l/min	± 0,5 l/min bei einer Einstellung von 1 l/min; ± 1 l/min bei einer Einstellung von 2-20 l/min
APRV Biphasic *Zeit hoch* (nur Comprehensive-Modell)	0,3 bis 30 Sek.	± 0,05 Sekunden
APRV Biphasic *Zeit niedrig* (nur Comprehensive-Modell)	0,3 bis 30 Sek.	± 0,05 Sekunden

PARAMETER	BEREICHE	TOLERANZEN
APRV Biphasic *Druck hoch* (nur Comprehensive-Modell)	0 bis 60 cmH_2O	Größerer Wert von: ± 2 cmH_2O oder 10 %
APRV Biphasic *Druck niedrig* (nur Comprehensive-Modell)	0 bis 45 cmH_2O	Größerer Wert von: ± 2 cmH_2O oder 10 %
NPPV Druckgesteuert (nur Plus- und Comprehensive-Modell)	1 bis 40 cmH_2O	Größerer Wert von: ± 2 cmH_2O oder 8 %
NPPV Druckunterstützt (nur Plus- und Comprehensive-Modell)	AUS, 1 bis 40 cmH_2O	Größerer Wert von: ± 2 cmH_2O oder 8 %
Volumenkonstante (nur Comprehensive-Modell)	AUS, 50 bis 2.000 ml	Größerer Wert von: ± 10 ml oder 10 %
Volume Limit (Volumengrenzwert)	50 bis 2.500 ml	Größerer Wert von: ± 10 ml oder 10 %
Alarme		
Grenzwert für Alarm „Druck zu hoch"	5 bis 120 cmH_2O	Einstellung von 5 bis 20 cmH_2O: ± 2 cmH_2O Einstellung von 21 bis 120 cmH_2O: ± 4 cmH_2O
Grenzwert für Alarm „Druck zu niedrig"	AUS, 2 bis 60 cmH_2O	Einstellung von 2 bis 20 cmH_2O: ± 2 cmH_2O Einstellung von 21 bis 60 cmH_2O: ± 4 cmH_2O
Grenzwert für Alarm „Minutenvolumen zu niedrig"	AUS, 0,1 bis 99,9 l	Größerer Wert von: ± 10 % oder 20 ml
Atemfrequenz hoch	AUS, 3 bis 150 bpm	Größerer Wert von: ± 1 bpm oder 5 % des Atemzyklus
Apnoe-Intervall	10 bis 60 Sek.	± 0,5 Sek.
Apnoe-Atemfrequenz	Größerer Wert von: 12 bpm oder eingestellte Atemfrequenz	Größerer Wert von: ± 1 Atemzug oder 10 % des Atemzyklus
Niedriger geregelter O_2 Druck	2,41 Bar (35 PSIG)	± 0,14 Bar (2 PSIG)
Hoher geregelter O_2 Druck	6,00 Bar (65 PSIG)	± 0,14 Bar (2 PSIG)
Alarm stumm	Max. 60 Sekunden	± 1 Sekunde
Alarmlautstärke	65 bis 85 dB A bei 1 Meter	± 8 dB A
Niedriger $ETCO_2$	AUS, 1 bis 150 mmHg / 0,1 bis 20,0 kPa	Der niedrige $EtCO_2$ Alarm muss auf mindestens 5 mmHg (0,7 kPa) unter der hohen $EtCO_2$ Alarmeinstellung eingestellt werden.
Hoher $ETCO_2$	AUS, 5 bis 150 mmHg / 0,7 bis 20,0 kPa	Der Alarm „$EtCO_2$ hoch" muss mindestens 5 mmHg (0,7 kPa) über dem Alarmwert „$EtCO_2$ niedrig" eingestellt werden.

PARAMETER	BEREICHE	TOLERANZEN
Überwachte Werte		
Gesamtatemfrequenz (*f*)	0 bis 250 bpm	Größerer Wert von: ± 1 bpm oder 5 % des Atemzyklus
Spontanatemfrequenz (*f*)	0 bis 250 bpm	Größerer Wert von: ± 1 bpm oder 5 % des Atemzyklus
I:E-Rate (I:E)	1,99 bis 99:1	Größerer Wert von: ± 50 ms oder 5 %
Exspiratorisches Minutenvolumen (V_e)	0 bis 99,9 l	Größerer Wert von: ± 10 % oder die gemessene Atemfrequenz x 10 ml
Spontanes exspiratorisches Minutenvolumen (Spon V_e)	0 bis 99,9 l	Größerer Wert von: ± 10 % oder die gemessene Atemfrequenz x 10 ml
Mandatorisches exspiratorisches Minutenvolumen (Mand V_e)	0 bis 99,9 l	Größerer Wert von: ± 10 % oder die gemessene Atemfrequenz x 10 ml
Inspiratorischer Spitzendruck (P_{peak})	0 bis 140 cmH_2O	Größerer Wert von: ± 2 cmH_2O oder 5 %
Mittlerer Atemwegsdruck (P_{mean})	0 bis 99 cmH_2O	Größerer Wert von: ± 2 cmH_2O oder 10 %
Inspirationszeit (Ti)	0,01 bis 99,99 Sek.	± 0,05 Sekunden
Exspirationszeit (Te)	0,01 bis 99,99 Sek.	± 0,05 Sekunden
Positiver endexspiratorischer Druck (PEEP)	0 bis 99 cmH_2O	Größerer Wert von: ± 2 cmH_2O oder 10 %
Mandatorisches exspiratorisches Tidalvolumen (Mand V_t)	0 bis 4.000 ml	Größerer Wert von: ± 10 % oder 10 ml
Spontanes exspiratorisches Tidalvolumen (Spon V_t)	0 bis 4.000 ml	Größerer Wert von: ± 10 % oder 10 ml
Inspiratorisches Tidalvolumen (V_{ti})	0 bis 4.000 ml	Größerer Wert von: ± 10 % oder 10 ml
Geregelter Sauerstoffdruck	0 bis 6,89 Bar (0 bis 100 PSIG)	Größerer Wert von: ± 10 % oder 0,21 Bar (3 PSIG)
Prozent Sauerstoff	18 % bis 100 %	± 2 %
f/Vt	0 bis 500 b^2/min/l	Abgeleitet aus den Messgenauigkeiten von Spontanatemfrequenz und Spontantidalvolumen.
$ETCO_2$	0 bis 150 mmHg / 0,7 – 19,9 kPa	± 2 mmHg für 5 bis 40 mmHg / 0,7 bis 5,3 kPa ± 5 % des Messwerts für 41 bis 70 mmHg/ 5,3 bis 9,3 kPa ± 8 % des Messwerts für 71 bis 100 mmHg/ 9,3 bis 13,2 kPa f± 10 % des Messwerts für 101 bis 150 mmHg/ 9,3 bis 19,9 kPa

Hinweis:

Die technischen Daten gelten für alle Vela-Modelle, die den beschriebenen Modus bzw. die beschriebene Funktion unterstützen.



Pos. Nr.	Beschreibung	Menge	Erwachsene, Nr. 11570	Pädiatrische, Nr. 11571
1	Anschlussmanschette mit innerem Durchmesser von 22 mm	1	00423	00423
2	Konisch zulaufende 7,5-mm-Steckverbindung	1	04124	04124
3	Winkeladapter, 90°	2	04709	04709
4	Y-Anschluss	1	20225	20225
5	Wasserfalle, natürlich, geeignet für die Reinigung im Autoklaven	2	09413	09413
6	76,2 cm (30”) Patientenschlauchsystem, innen geglättet	4	09531	33546
7	45,7 cm (18”) Patientenschlauchsystem, innen geglättet	1	09532	33545
8	Hauptbakterienfilter, 0,3 Mikron	1	09534	09534
9	Ausatemventilkörper	1	20005	20005
10	Ausatemventilmembran	1	16240	16240

Abbildung 1.1 Patientenkreislauf

Tabelle 1.3 Merkmale des Atemkreislaufs

Merkmale des Atemkreislaufs

	Erwachsene	**Pädiatrie**
Inspiratorischer Widerstand, cmH_2O l/min	0,27 bei 60 l/min	0,29 bei 30 l/min
Exspiratorischer Widerstand, cmH_2O l/min	0,06 bei 60 l/min	0,06 bei 30 l/min
Compliance, ml/ cmH_2O	1,81	1,35
Innenvolumen, ml	1,843	1,374

Hinweis:

Alle Prüfungen und Berechnungen beruhen auf BTPD-Bedingungen (Body Temperature Pressure Dry). Dem Anwender wird empfohlen, beim Hinzufügen von Zubehör oder Komponenten zum Patientenkreislauf sicherzustellen, dass weder der inspiratorische noch der exspiratorische Widerstand des resultierenden Kreislaufs 0,6 kPa (6 cmH2O) bei 60 l/min (erwachsene Patienten) bzw. 30 l/min (pädiatrische Patienten) übersteigt.

Reinigung, Sterilisation oder Desinfektion des Patientenatemkreislaufs

Bei der Verwendung eines wiederverwendbaren Patientenatemkreislaufs von Bird Products gehen Sie wie nachfolgend beschrieben vor. Bei Verwendung eines wiederverwendbaren Schlauchsystems eines anderen Herstellers befolgen Sie die Reinigungsanweisungen des jeweiligen Geräteherstellers. Wenn Sie Einweg-Schlauchsysteme (für die Verwendung an einem Patienten) verwenden, befolgen Sie die Vorschriften zur Infektionskontrolle, um die nutzbare Lebensdauer oder Einsatzdauer zu bestimmen.

Ausbau des Patientenkreislaufs zur Reinigung

1. Trennen Sie das Kreislaufsystem vom Beatmungsgerät und dem Gehäuse des Ausatemventils.
2. Lösen Sie die Kreislaufschläuche von allen angeschlossenen Komponenten wie dem beheizten Anfeuchter und den Bakterienfiltern.

Warnung!

Tauchen Sie die Bakterienfilter auf keinen Fall in Flüssigkeit ein. Verwenden Sie zur Sterilisation der Filter den Dampfautoklaven. Um mögliche Beschädigungen an Plastikbauteilen zu vermeiden, sollte die Höchsttemperatur für Bird Products Zubehör bei der Behandlung im Dampfautoklaven 135 °C nicht überschreiten.

Desinfektion des Bird Patientenkreislaufs

1. Verwenden Sie zur Reinigung eine weiche Bürste und das Reinigungsmittel Ultra Ivory® oder ein gleichwertiges Reinigungsmittel. Achten Sie dabei auch auf die Reinigung kleiner Ritzen und schwierig zu reinigender Flächen. Das Schlauchsystem mit einem weichen Tuch abtrocknen. Nach der Reinigung des Patientenatemkreislaufs vergewissern Sie sich, dass sämtliche Reinigungsmittelreste beseitigt sind.
2. Zur Desinfektion den Kreislauf 15 Minuten in kochendes Wasser eintauchen.
3. Bevor Sie den Patientenatemkreislauf wieder einsetzen, überprüfen Sie die Komponenten auf mögliche Abnutzungserscheinungen. Sollten Beschädigungen erkennbar sein, verwenden Sie ein neues Atemkreislaufsystem.

Empfehlungen zur Reinigung und Sterilisation des Patientenkreislaufs

1. Reinigen Sie den Kreislauf mit einem enzymatischen Reinigungsmittel (z. B. KlenZyme™ – Teile-Nr. 33775), und legen Sie die Komponenten 10 Minuten lang in ein warmes Bad mit einer Temperatur von mindestens 35 °C (95 °F) und höchstens 65,5 °C (150 °F).
2. Spülen Sie das Schlauchsystem vorsichtig ein bis zwei Minuten lang ab.
3. Trocknen Sie das Schlauchsystem mit leichtem Luftstrom, um Wasser aus allen Kanälen zu entfernen.
4. Sterilisieren Sie das Schlauchsystem mit einer der nachfolgend beschriebenen Methoden:

- Autoklav-Behandlung mit 20 psig (Überdruck in psi) entweder sieben Minuten lang mit feuchter Wärme und einer Temperatur von 135 °C (275 °F) oder 15 Minuten lang mit 0 psig, feuchter Wärme und einer Temperatur von 135 °C (275 °F).
- Waschen Sie das Schlauchsystem 30 Minuten in Glutaraldehyd, z.B. Cidex™ (2 %) bzw. nach Angaben des Herstellers.

5. Anschließend spülen Sie das Schlauchsystem vorsichtig und gründlich ab und lassen es trocknen.
6. Reinigen Sie das Schlauchsystem mit einer weiche Bürste und einem milden Reinigungsmittel (z. B. Ultra Ivory®) gemäß den Angaben des Herstellers. Achten Sie dabei auch auf die Reinigung kleiner Ritzen und schwierig zu reinigender Flächen.
7. Das Schlauchsystem mit einem weichen Tuch abtrocknen.
8. Zur Desinfektion tauchen Sie das Schlauchsystem 15 Minuten in kochendes Wasser ein.

Warnung!

Der Hauptbakterienfilter, Teile-Nr. 09534, darf NUR mit dem Dampfautoklaven gereinigt werden.

Das folgende Schema zeigt das Flowsystem des Beatmungsgeräts.

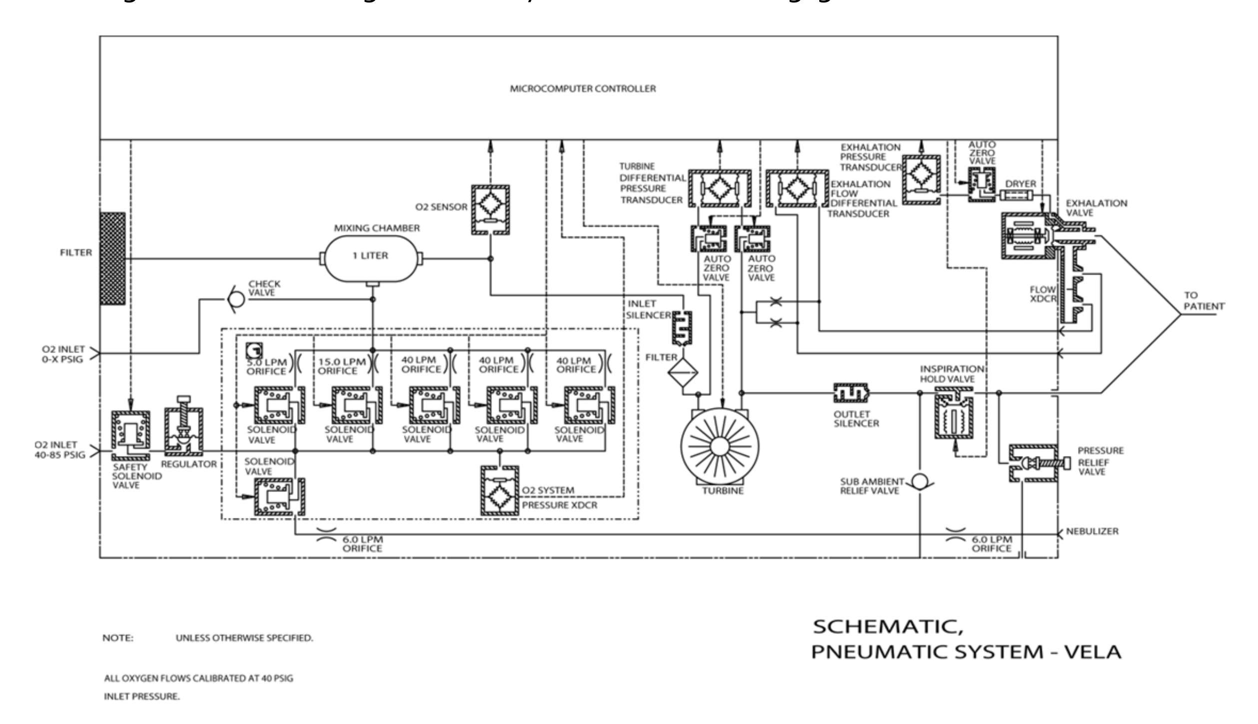


Abbildung 1.2 Schema des Flowsystems

VELA™ Beatmungsgeräte

Kapitel 2 Auspacken und Einrichten

Montage und mechanische Inbetriebnahme des Beatmungsgeräts

Auspacken des Beatmungsgeräts

Das Vela Beatmungsgerät wurde für einfache Bedienung und Inbetriebnahme konzipiert. Es sind geringfügige Montagearbeiten erforderlich. Im Lieferumfang des Beatmungsgeräts sollten die nachstehend aufgelisteten Teile enthalten sein. Falls Teile fehlen oder beschädigt sein sollten, wenden Sie sich bitte an den Kundendienst von CareFusion. Informationen dazu finden Sie in Anhang A.

Tabelle 2.1 Lieferumfang des Vela-Standardmodells

Teilenummer	Beschreibung	Menge
16240	Ausatemventilmembran	2
Diverse	3 m (15') Hochdruck-Sauerstoffschlauch (landesspezifisch)	1
20005	Ausatemventilkörper	2
16496	Flow-Sensor mit variabler Öffnung	2
Diverse	Kurzanleitung (siehe Anhang A für verfügbare Sprachen)	1
Diverse	Bedienungsanleitung (siehe Anhang A für verfügbare Sprachen)	1
L2864	Bedienungsanleitung auf CD	1

Erforderliche Teile für die Inbetriebnahme des Beatmungsgeräts

Die folgenden Teile werden für die Inbetriebnahme des Vela-Beatmungsgeräts benötigt:

- **Netzteil –** Das Beatmungsgerät kann über einen standardmäßigen 100, 110, 220 oder 240 Volt-Wechselstromanschluss, die interne Batterie oder mit einem geeigneten Wechselrichter betrieben werden. Die vom Werk eingebaute interne Batterie ist in der Lage, bei kurzen Patiententransporten oder zeitweiligen Stromausfällen die erforderliche Stromversorgung aufrechtzuerhalten.
- **Drucksauerstoff –** Die Sauerstoffquelle muss sauberen und trockenen medizinischen Sauerstoff mit einem Druck von 2,8 bis 6,0 Bar (40-85 PSIG) liefern.
- **Niedrigfluss-Sauerstoff –** Die Niedrigfluss-Sauerstoffquelle muss sauberen medizinischen Sauerstoff liefern, der 80 l/min bei 0,035 Bar (0,5 PSIG) nicht überschreitet.

Warnhinweis!

Die Verwendung der Sauerstoffzufuhr mit niedrigem Durchfluss kann Auswirkungen auf die überwachten Tidalvolumina haben. Die Stärke dieser Auswirkung hängt von den Einstellungen des Beatmungsgerätes und dem Gasfluss zur Sauerstoffzufuhr ab. Anmerkung: Dies beeinträchtigt nicht die abgegebenen Volumina.

Drucksauerstoffversorgung

Druckbereich:	2,8 bis 6,0 Bar (40 bis 85 psig) (Sauerstoffversorgung)
Temperatur:	10 bis 40 °C (50 bis 104 °F)
Luftfeuchtigkeit:	Der Taupunkt des Gases sollte 1,7 °C (3 °F) unter der (minimalen) Umgebungstemperatur liegen.
Mindest-Flow:	80 l/min bei 1,4 Bar (20 PSIG)
Einlass-Fitting:	CGA DISS, Nr. 1240

Montage des Beatmungsgeräts

Falls Sie einen der Ständer für das Vela Beatmungsgerät erworben haben, montieren Sie diesen entsprechend der im Lieferumfang des Ständers enthaltenen Montageanleitung. Das Beatmungsgerät kann auf einfache Weise mit den beiden Flügelschrauben am Sockel befestigt werden (siehe folgende Abbildung).

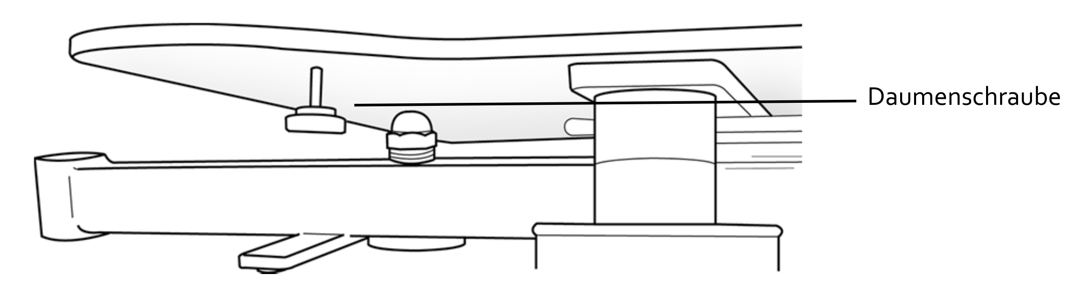


Abbildung 2.1 Halterung des Beatmungsgeräts mit Befestigungsschraube

Montage der Vorderseite des Beatmungsgeräts

Befestigen der Ausatemventilmembran und des Ausatemventilkörpers

Positionieren Sie den Rand der Membran vorsichtig auf dem Ausatemventil, und drücken Sie anschließend leicht entlang des Membranrandes um sicherzustellen, dass dieser gleichmäßig aufliegt (siehe nachstehende Abbildung).

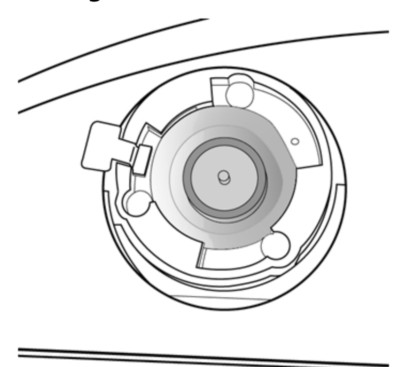


Abbildung 2.2 Ausatemventilmembran eingesetzt

Richten Sie die Ausrichtungslaschen des Ausatemventilkörpers und die passenden Öffnungen im Ausatemventilgehäuse miteinander aus.

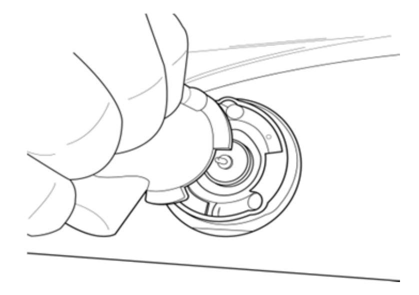


Abbildung 2.3 Ausrichten des Ausatemventilkörpers

Stecken Sie den Ausatemventilkörper vorsichtig in die Öffnung und drehen Sie ihn im Uhrzeigersinn, bis er einrastet.

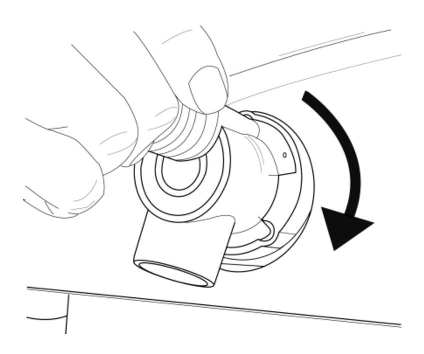


Abbildung 2.4 Ausrichten des Ventilkörpers

Die Arretierungslasche des Ausatemventilkörpers sollte fest eingerastet sein und der Ventilkörper sollte sich nicht mehr verdrehen lassen.

Befestigen des Flow-Sensors mit variabler Öffnung

Der Flow-Sensor wird, wie in der nachstehenden Abbildung dargestellt, mit dem Ausatem-ventilkörper verbunden. Drücken Sie den Flow-Sensor vorsichtig in die Öffnung des Ventilkörpers, bis er richtig sitzt. Drücken Sie ihn nicht weiter hinein, da dies den Sensor oder den Ventilkörper beschädigen kann.

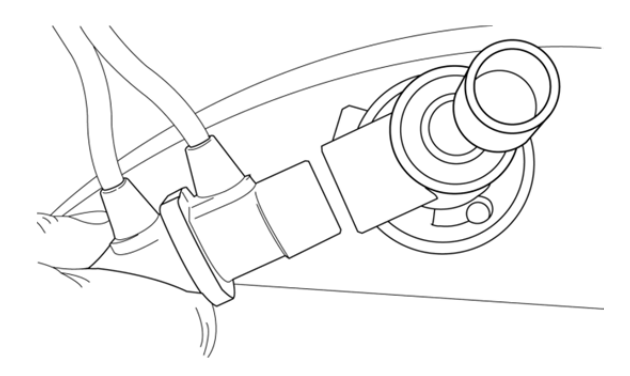
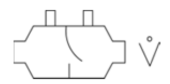


Abbildung 2.5 Anschließen des Flow-Sensors

Der Stecker am Kabel des Flow-Sensors mit variabler Öffnung wird an eine Buchse an der Vorderseite des Beatmungsgeräts angeschlossen. Die Buchse ist mit dem hier dargestellten Symbol gekennzeichnet.



Es handelt sich hierbei um einen Sicherheitsstecker. Ziehen Sie zum Anschließen zunächst die Arretierungshülse zurück und drücken Sie dann den Stecker fest in die Buchse im Beatmungsgerät. Schieben Sie die Arretierungshülse anschließend wieder zurück in die Ausgangsposition.

Um den Stecker wieder herauszuziehen, ziehen Sie zuerst die Arretierungshülse zurück und ziehen Sie den Stecker dann aus dem Beatmungsgerät heraus. Ziehen Sie nicht nach oben oder nach unten, da sonst der Stecker beschädigt werden kann.

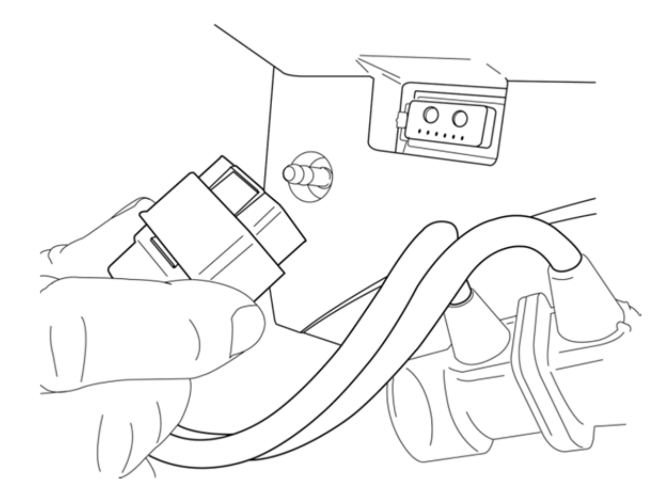


Abbildung 2.6 Befestigen des Flow-Sensors mit variabler Öffnung

---

Warnung!

Ziehen Sie die Arretierungshülse des Steckers vollständig zurück, bevor Sie den Stecker anschließen. Andernfalls kann der Stecker beschädigt werden.

Anschließen des Patientenkreislaufs

Die Anschlüsse des Patientenkreislaufs werden in Abbildung 2.7 dargestellt. Der inspiratorische Teil des Patientenkreislaufs wird direkt an die Gasauslassöffnung des Beatmungsgeräts angeschlossen. Falls verschrieben, sollte ein aktives Anfeuchtersystem oder ein passiver Hitze- und Feuchtigkeitstauscher (HME, Heat and Moisture Exchanger) entsprechend den Herstellerangaben in den Patientenkreislauf gesetzt werden.

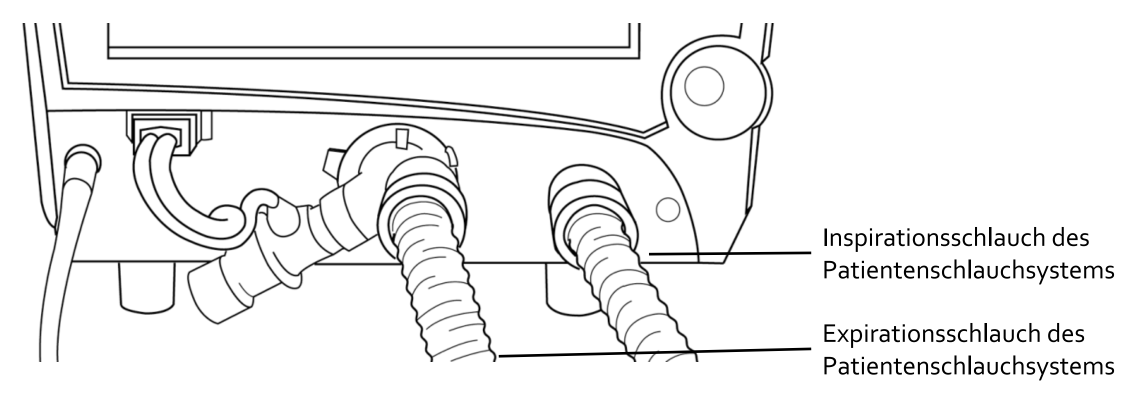


Abbildung 2.7 Anschlüsse des Patientenkreislaufs

Anschließen eines Verneblers

Sie können an das Vela Beatmungsgerät einen zwischengeschalteten Vernebler anschließen (siehe Kapitel 3, „Betrieb"). Um einen Vernebler verwenden zu können, muss eine Hochdrucksauerstoffquelle an das Beatmungsgerät angeschlossen sein. Schließen Sie den Verneblerschlauch wie in der nachstehenden Abbildung dargestellt an.

Der Fitting ist mit dem hier dargestellten Symbol gekennzeichnet.

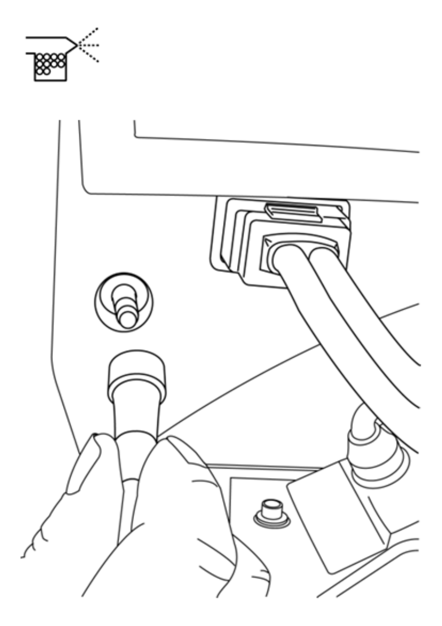


Abbildung 2.8 Anschluss des Verneblerschlauchs

Warnung!

Es ist nicht empfehlenswert, den Vernebler über ein externes Flow-Messgerät zu betreiben.

Warnung!

Die Verwendung eines Verneblers kann die dem Patienten verabreichten Volumina beeinflussen.

Synchronisierter Vernebler (Synchronized Nebulizer)

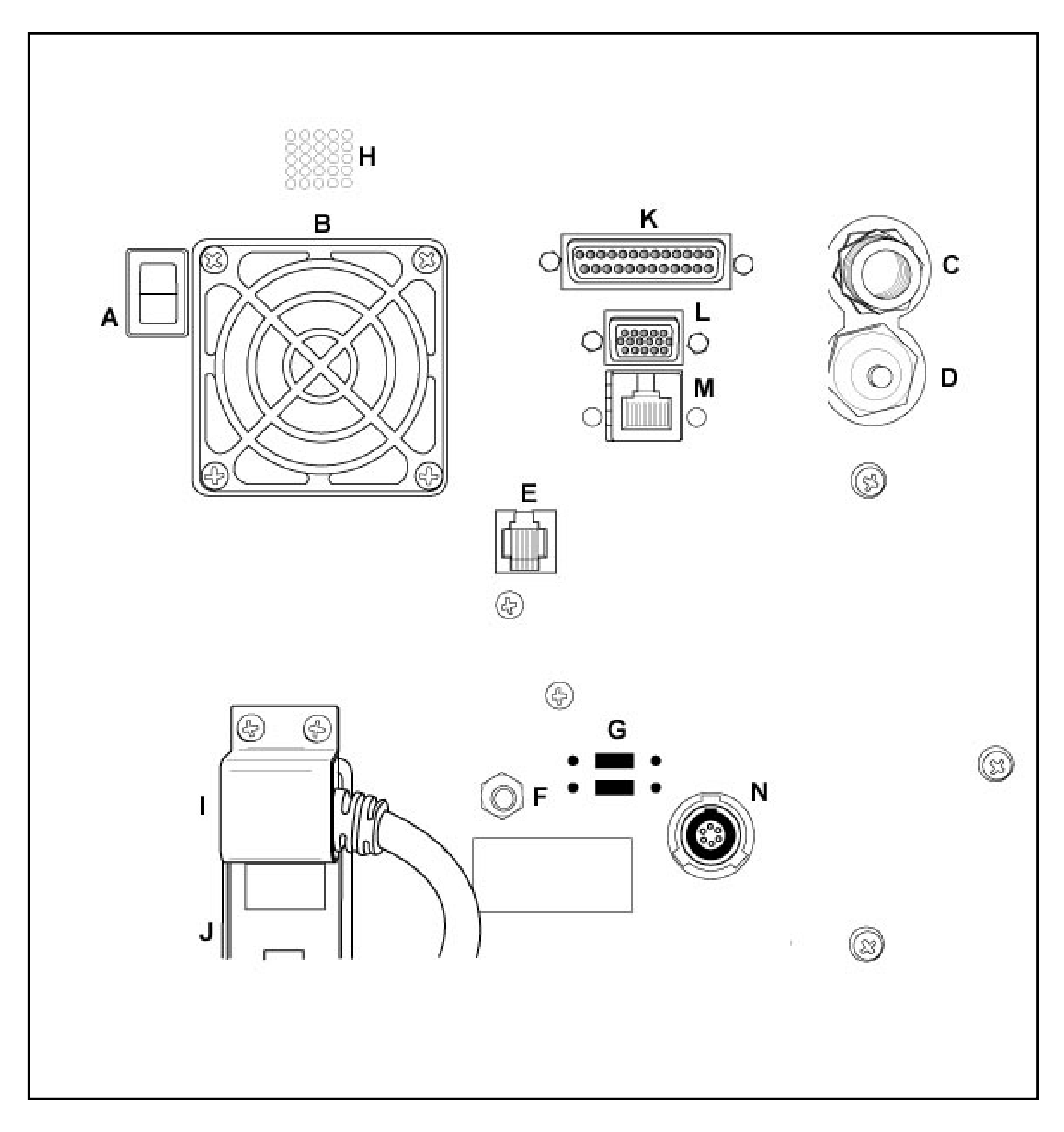
Der standardmäßige zwischengeschaltete Vernebler wird zur Verabreichung verschriebener Medikationen über den Beatmungskreislauf mit 100 % Sauerstoff betrieben. Wenn die Verneblungsfunktion aktiv ist, wird der Vernebler-Flow mit der Inspirationsphase jedes Atemzugs synchronisiert und kann in Schritten von 1 Minute bis maximal 60 Minuten eingestellt werden. Sie können die Verneblungsphase jederzeit vorzeitig beenden, indem Sie die Verneblertaste erneut drücken.

Hinweis:

In Kapitel 3, Betrieb (Abschnitt G), finden Sie wichtige Hinweise zu Betrieb und Sicherheit bei Verwendung der Verneblerfunktion.

Anschlüsse und Layout an der Rückseite des Beatmungsgeräts

Die Anschlüsse für Sauerstoff, Schwesternruf und Datenaustausch befinden sich auf der Rückseite des Beatmungsgeräts. Das Stromkabel und der Ein-/Ausschalter befinden sich ebenfalls an der Rückseite des Geräts.



A – Ein-/Ausschalter	B – Lüfter und Lüfterfilter
C – Hochdrucksauerstoff-Fitting	D – Niedrigdrucksauerstoff-Fitting
E – Anschluss für das Schwesternrufsystem	F – Masseklemme
G – Zukünftige Optionen	H – Alarmlautsprecher
I – Netzkabel	J – Sicherungen
K – Paralleler Druckeranschluss	L – Videoanschluss
M – MIB-Anschluss	N – CO_2 Stecker

Abbildung 2.9 Komponenten auf der Rückseite

Dringender Warnhinweis!

Das Vela Beatmungsgerät wurde so entwickelt, dass Benutzer und Patienten entsprechend den gültigen Standards (UL 60601-1 und IEC 60601-1) keinen übermäßigen Kriechströmen ausgesetzt werden. Falls externe Geräte an das Beatmungsgerät angeschlossen sind, kann hierfür jedoch keine Garantie übernommen werden.

Um das Risiko übermäßiger Kriechströme durch externe Geräte, die an die Drucker- und Videoschnittstellen angeschlossen sind, zu verringern, muss die Isolation der Schutzerdung gewährleistet sein.

Durch die Isolation sollte gewährleistet sein, dass die Kabelabschirmungen an den peripheren Enden der Kabel isoliert sind.

Sauerstoffsensor

Beim dem Sauerstoffsensor handelt es sich um eine galvanische Zelle für den Einmalgebrauch, die sich unten auf der Rückseite des Beatmungsgeräts hinter dem Lufteinlassfilter befindet. Es sind keine Wartungsarbeiten an der Zelle erforderlich, sie muss lediglich alle zwei Jahre im Rahmen der routinemäßigen Wartungsarbeiten ausgetauscht werden.

Hinweis:

Falls der Sauerstoffsensor bereits vor dem nächsten geplanten Austausch „verbraucht" ist, schalten Sie den FiO2-Monitor ab. Hierdurch werden die FiO2 -Alarme stumm-geschaltet. Die Funktion des Sauerstoffmischers wird dadurch nicht beeinträchtigt und der FiO2-Parameter kann auch weiterhin auf das gewünschte FiO2 eingestellt werden. Der FiO2 -Monitor kann auf dem Bildschirm der Erweiterten Funktionen wie in Kapitel 2 beschrieben ausgeschaltet werden. Wenn der FiO2-Monitor ausgeschaltet ist, ist die Verwendung eines externen Sauerstoff-Analysegeräts unbedingt empfehlenswert, um die Genauigkeit von Mischer und FiO2 zu prüfen.

Warnung!

Wartungsarbeiten sollten ausschließlich von einem geschulten, zertifizierten CareFusion Servicetechniker durchgeführt werden.

Anschließen von Sauerstoffquellen

Vela Beatmungsgeräte können sowohl mit Hochdruck- als auch mit Niedrigdruck-Sauerstoffquellen betrieben werden (siehe nachfolgende Abbildung).

Anschluss eines Hochdruck-Sauerstoffschlauchs

Schließen Sie den Hochdruck-Sauerstoffschlauch an den DISS-Gewindeanschluss an. Dieser befindet sich rechts oben auf der Geräterückseite.

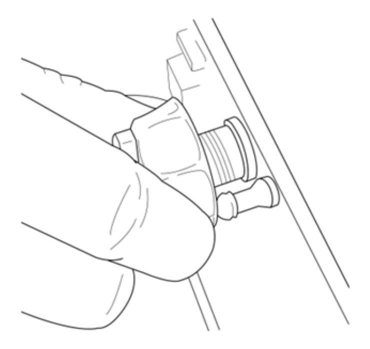


Abbildung 2.10 Anschließen des Hochdruck-Sauerstoffschlauchs

Anschließen des Niedrigdruck-Sauerstoffschlauches

Verbinden Sie den Niedrigdruck-Sauerstoffschlauch mit dem konischen Anschluss, der sich neben dem Anschluss für den Hochdruck-Sauerstoff befindet. Informationen zur Titrierung des Patienten-FiO_2 über den Niedrigdruck-Sauerstoffanschluss finden Sie in Anhang C.

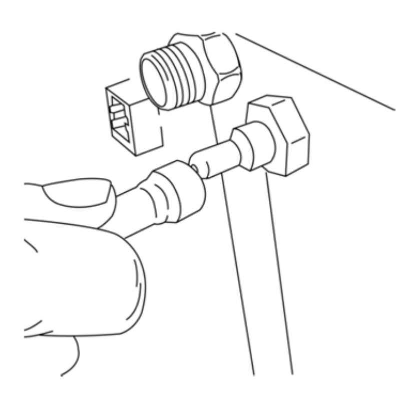


Abbildung 2.11 Anschluss des Niedrigdruck-Sauerstoffschlauchs

---

Hinweis:

Verwenden Sie die Nieder- und Hochdruck-Sauerstoffanschlüsse nicht gleichzeitig.

Hinweis:

Wenn Niedrigdruck-Sauerstoff zugeführt wird, muss die FiO2-Steuerung auf 21 % eingestellt sein, um mit dem Sauerstoffversorgungsdruck bzw. der abgegebenen Sauerstoffkonzentration zusammenhängende Alarmauslösungen zu vermeiden. Der Niedrigdruck-Sauerstoffanschluss führt dem Atemgas des Patienten zusätzlichen Sauerstoff zu (siehe Anhang C).

Anschluss des Schwesternrufs

Über die modulare Buchse an der Rückseite des Vela-Beatmungsgeräts lässt sich dieses an ein Schwesternrufsystem anschließen (siehe Abbildung 2.9). Die Steckbuchse ist für die Verwendung von Systemen mit normalerweise geschlossenen Signalstromkreisen (N.C., Alarm bei Stromkreisunterbrechung, zu verwendendes Kabel: Teilenummer 15620) oder normalerweise offenen Signalstromkreise (N.O., Alarm bei Stromkreisschließung, zu verwendendes Kabel: Teilenummer 15619) ausgelegt.

Druckeranschluss

Das Vela Beatmungsgerät verfügt über einen parallelen 25-poligen Centronics Druckeranschluss (Buchse), der den Anschluss eines HP 940C-, 5650-Druckers oder eines kompatiblen Druckers ermöglicht.

SVGA-Anschluss

Auf der Rückseite des Vela-Beatmungsgeräts befindet sich ein SVGA-Anschluss. Dieser ermöglicht die Anzeige des Bildschirminhalts über ein externes Gerät, wie beispielsweise einen Videoprojektor oder einen entfernten Monitor in Echtzeit.

Dringender Warnhinweis!

Das Vela Beatmungsgerät wurde so entwickelt, dass Benutzer und Patienten entsprechend den gültigen Standards (UL2601 und IEC60601-1) keinen übermäßigen Kriechströmen ausgesetzt werden. Falls externe Geräte an das Beatmungsgerät angeschlossen sind, kann hierfür jedoch keine Garantie übernommen werden.

Um das Risiko übermäßiger Kriechströme durch externe Geräte, die an die Drucker- und Videoschnittstellen angeschlossen sind, zu verringern, muss die Isolation der Schutzerdung gewährleistet sein.

Durch die Isolation sollte gewährleistet sein, dass die Kabelabschirmungen an den peripheren Enden der Kabel isoliert sind.

Einschalten

Schließen Sie das Netzkabel des Beatmungsgeräts an eine geeignete Stromquelle an und schalten Sie den Netzschalter an der Rückseite des Gerätes ein, so wie hier dargestellt. Der Netzschalter wird durch eine bewegliche Schutzabdeckung geschützt. Eine versehentliche Unterbrechung der Stromversorgung wird sofort durch einen akustischen Alarm angezeigt. Wenn das Beatmungsgerät ausgeschaltet oder die Stromversorgung unterbrochen wird, wird der akustische Alarm aktiviert.

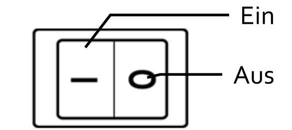


Abbildung 2.12 Netzschalter

Der Einschalt-/Neustartvorgang des Gerätes dauert maximal 12 Sekunden.

Dringender Warnhinweis!

Für den sicheren Betrieb ist es unerlässlich, dass das Netzanschlusskabel durch einen Erdleiter eine Sicherheitserdung bietet. Ohne Sicherheitserdung können alle leitenden Teile, auch Regler und andere Bedienelemente, die *scheinbar* isoliert sind, einen Stromschlag verursachen. Um Stromschläge zu vermeiden, schließen Sie das Netzkabel an eine ordnungsgemäß verlegte Steckdose an, verwenden Sie ausschließlich das im Lieferumfang des Beatmungsgeräts enthaltene Netzkabel und vergewissern Sie sich, dass das Netzkabel in einwandfreiem Zustand ist.

Dringender Warnhinweis!

Bei Zweifeln an der Funktionstüchtigkeit des Erdleiters der externen Stromversorgung trennen Sie das Beatmungsgerät von der Hauptstromquelle und versorgen Sie das Beatmungsgerät über die interne Batterie mit Strom.

Erweiterte Funktionen

Der Bildschirm der erweiterten Funktionen auf dem Dialogfenster zur Patientenbildschirmauswahl ermöglicht den Zugang auf gespeicherte Daten und die Anpassung des Frontpanels durch den Benutzer.

Sie können die erweiterten Funktionen aufrufen, indem Sie die Bildschirmanzeige oben in der Mitte des Touchscreens berühren (siehe Abbildung 2.13).

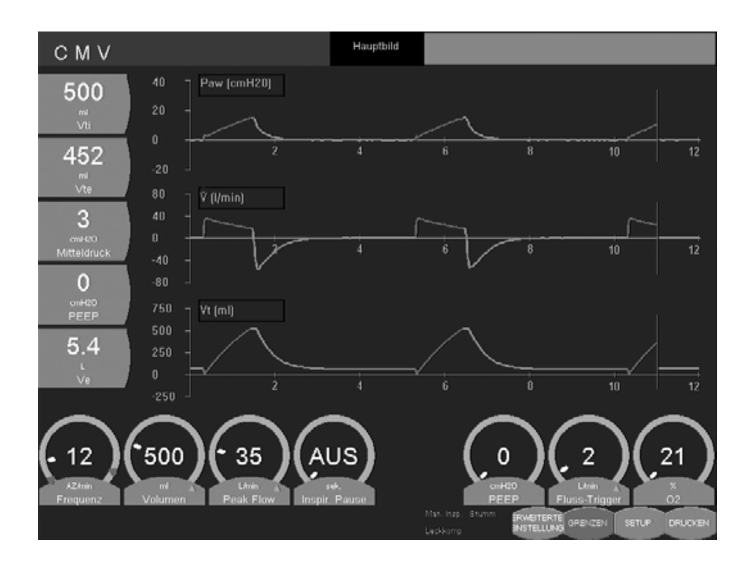


Abbildung 2.13 Bildschirmanzeige auf dem Hauptbildschirm

Das Menü zur Bildschirmauswahl wird angezeigt. Drücken Sie die Taste für die erweiterten Funktionen (EXTENDED FUNCTIONS).

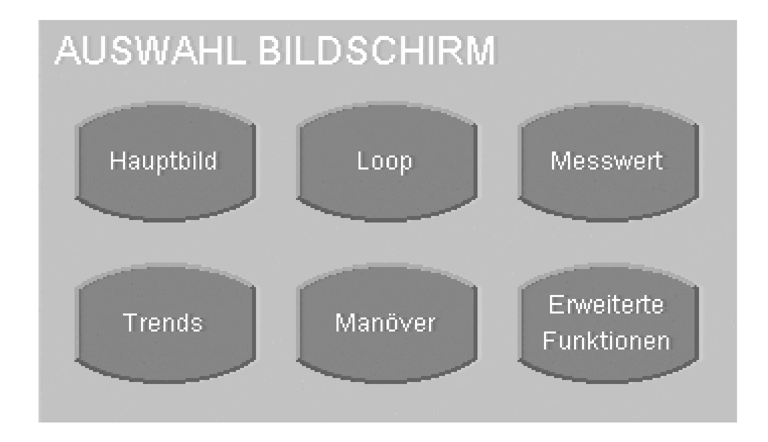


Abbildung 2.14 Bildschirmauswahl

Das Menü mit den erweiterten Funktionen wird angezeigt.

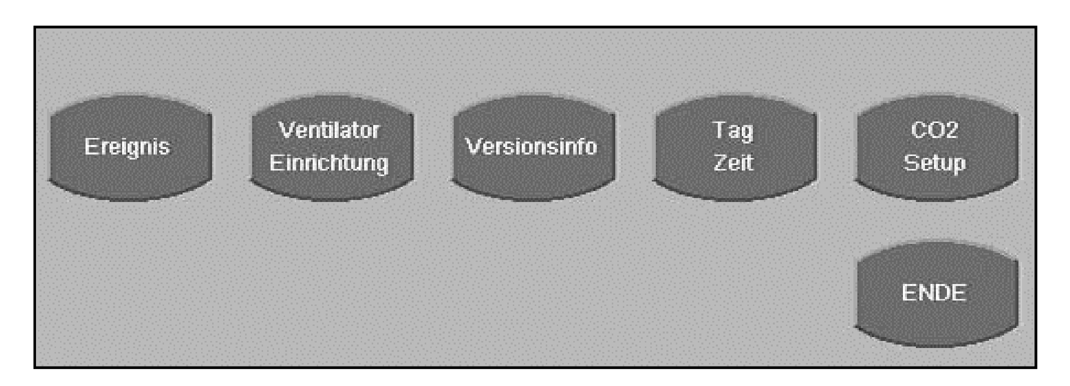


Abbildung 2.15 Menü für die erweiterten Funktionen

Das Menü mit den erweiterten Funktionen kann aus verschiedenen Bildschirmen der Vela-Software aufgerufen werden. Einige der Funktionen, die in diesem Bildschirm aufgerufen werden können, sind nur für speziell ausgebildete Servicetechniker zur Verwendung während der Wartungsarbeiten am Vela-Beatmungsgerät bestimmt.* Eine vollständige Beschreibung dieser Funktionen finden Sie im Vela-Servicehandbuch.

Tabelle 2.2 Erweiterte Funktionen

Events	Speichert Daten zu Ereignissen für spätere Auswertung durch den Kundendienst und zur Fehlerbehebung.*
Transducer Tests	Ermöglicht das Testen der Transducer-Funktion im Rahmen der Wartungsarbeiten.**
Version Info	Zeigt die Softwareversionen sowie die Seriennummern von Turbine und Beatmungsgerät an.
Date/Time	Zeigt die Gesamtbetriebsstunden des Beatmungsgeräts und der Turbine sowie die Konfiguration von Datum/Uhrzeit an.
Vent setup	Ermöglicht die Einstellung dieser Funktionen.
Low Min Vol	Aktiviert oder deaktiviert die Einstellung für den Alarm „Niedriges Minutenvolumen" auf AUS.
Locks	Aktiviert oder deaktiviert die Frontpanel-Sperre.
FiO_2 Monitor	Schaltet den FiO_2-Monitor ein oder aus. Deaktiviert die Messung, falls eine FiO_2 Kalibrierung und Überwachung des FiO_2 fehl schlägt.
Altitude units of measure	Schaltet zwischen den Einheiten Fuß und Meter für die Einstellung der Aufstellungshöhe um.
Altitude setting	Ermöglicht die Einstellung der Aufstellungshöhe für korrekte Volumenmessungen.
Language Schaltflächen	Ermöglicht das Auswählen der gewünschten Sprache für das Frontpanel.
Ext. Communications	Ermöglicht die Einstellung der Kommunikationsauswahl über den MIB-Ausgang (VOXP, GSP).
Baud	Ermöglicht die Einstellung der gewünschten Baudrate.
Format	Ermöglicht die Einstellung des Kommunikationsformats.
End of Msg.	Ermöglicht dem Anwender, das Ende der Meldung zu ändern.
Neb Time	Ermöglicht eine Einstellung der Einschaltdauer (1-60 Minuten) des Verneblers.
Alarm Loudness	Ermöglicht die Einstellung der Alarmlautstärke.
Dim Screen	Ermöglicht eine Helligkeitseinstellung des Bildschirms.
Video Normal/Inverse	Kehrt die Farbkonfiguration der Grafikoberfläche um.
CO_2 Setup	Ermöglicht Zugang zu $ETCO_2$ Einrichtung, auf der die $ETCO_2$ Überwachung aktiviert werden kann.

** Bei Stromausschaltung oder einem Stromausfall aufgrund des Herunterfahrens eines Geräts, bleiben alle Ereignisdaten einschließlich der Alarmzustände im Ereignisprotokoll gespeichert.*

*** Kennzeichnet eine Funktion zur Verwendung durch einen speziell geschulten Servicetechniker.*

Funktionsprüfungen

Bevor Sie einen neuen Patienten mit dem Vela-Beatmungsgerät beatmen, sollten die folgenden Prüfungen durchgeführt werden, um eine optimale Funktion des Gerätes zu gewährleisten. **Die Funktionsprüfung sollte immer nur durchgeführt werden, wenn kein Patient angeschlossen ist.**

Dringender Warnhinweis!

Trennen Sie den Patienten grundsätzlich vom Beatmungsgerät, bevor Sie eine Funktionsprüfung durchführen.

Hinweis:

Personal, das vorbeugende Wartungsarbeiten und Reparaturen am Produkt durchführt, muss von CareFusion geschult und zertifiziert sein.

Hinweis:

Sollte bei einer der folgenden Funktionsprüfungen ein Fehler auftreten, den Sie nicht beheben können, wenden Sie sich an Ihren zertifizierten CareFusion Servicetechniker.

Anwenderkontrolltests

1. Nachdem Sie den Patienten vom System getrennt haben, schalten Sie das Beatmungsgerät aus (OFF), d.h. STANDBY.
2. Drücken Sie die Taste **Accept** und halten Sie diese gedrückt.
3. Schalten Sie das Beatmungsgerät mit gedrückter Taste **Accept** ein (ON). Halten Sie die Taste weiterhin gedrückt, bis das Beatmungsgerät die Einschalttests (POST) beendet.
4. Die Taste **Accept** loslassen, wenn die Nachricht UVT Remove Patient (UVT Patient entfernen) auf dem Bildschirm erscheint. Der akustische Alarm ertönt. Zum Löschen des Alarms die Taste Alarm stumm drücken.

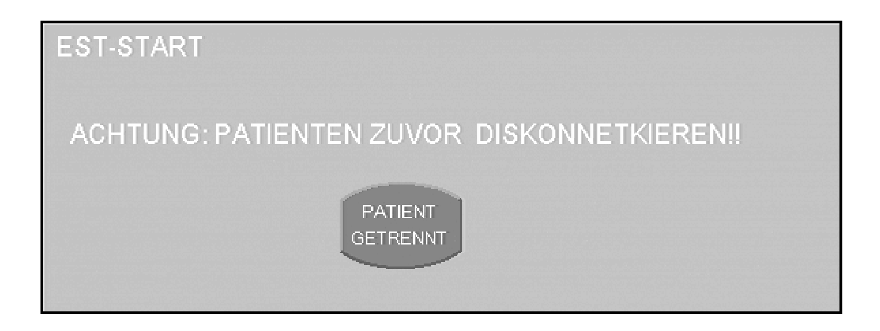


Abbildung 2.16 Anwenderkontrolltest-Startbildschirm

5. Drücken Sie auf das Touchscreen-Symbol **Patient Removed**. Es wird der Bildschirm mit den Anwenderkontrolltests angezeigt (siehe Abbildung 2.18).

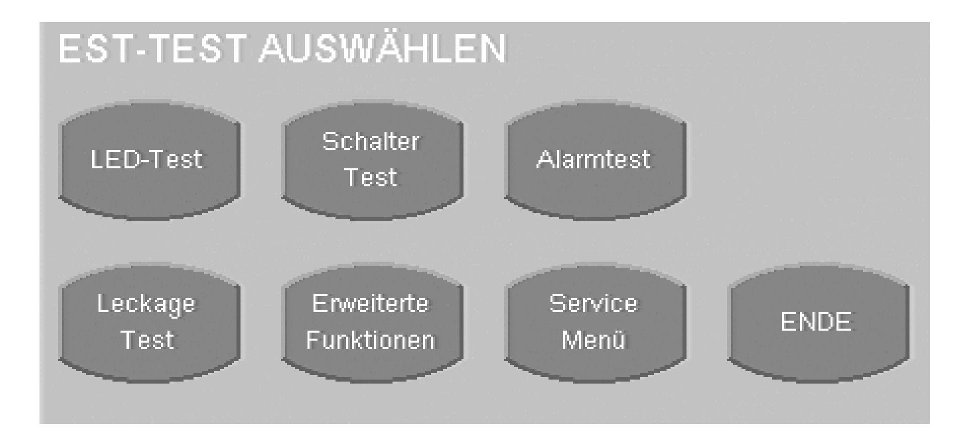


Abbildung 2.17 Bildschirm für die Anwenderkontrolltests mit Hauptbildschirm im Service-Modus

6. Drücken Sie auf die einzelnen Touchscreen-Symbole, um die jeweiligen Tests zu starten.

Lamp Test

Mit diesem Test überprüfen Sie den funktionsgemäßen Betrieb der LEDs am Frontpanel.

7. Drücken Sie auf das Touchscreen-Symbol **Lamp Test**, um den Test zu starten. Das Beatmungsgerät schaltet alle LEDs am Frontpanel mit Ausnahme der LEDs für Stromversorgung und Gleichstrom ein.
8. Drücken Sie erneut auf das Touchscreen-Symbol **Lamp Test**, um die LEDs auszuschalten und den Test zu beenden. Es kann solange kein anderer Test gestartet werden, bis dieser Test beendet wurde.

Switch Test

Mit diesem Test überprüfen Sie die ordnungsgemäße Funktion der Folientasten am Frontpanel.

9. Drücken Sie auf das Symbol **SWITCH TEST**.

10. Drücken Sie nacheinander jede einzelne Folientaste. Vergewissern Sie sich, dass der Name der jeweiligen Folientaste wie folgt in der Meldungsleiste unten links im Touchscreen angezeigt wird:

Key Test: SILENCE

Key Test: RESET

Key Test: FREEZE

Key Test: INSP HOLD

Key Test: MAN BREATH

Key Test: EXP HOLD

Key Test: NEBULIZER

Key Test: 100% O2

Key Test: LOCK

Key Test: ACCEPT

Key Test: CANCEL

Abbildung 2.18 Schaltermeldungen

11. Drücken Sie die Taste **SWITCH TEST** erneut, um den Test zu verlassen. Es kann solange kein anderer Test gestartet werden, bis dieser Test beendet wurde.

Alarm Test

Mit diesem Test überprüfen Sie das akustische Alarmsignal.

12. Drücken Sie auf das Touchscreen-Symbol **Alarm Test**, um den Test zu starten. Das akustische Alarmsignal ertönt.
13. Drücken Sie erneut auf das Touchscreen-Symbol **Alarm Test**, um den akustischen Alarm auszuschalten und den Test zu beenden. Es kann solange kein anderer Test gestartet werden, bis dieser Test beendet wurde.

Leak Test

Hinweis:

Für diesen Test sollten alle Kreislaufzubehörteile (z. B. Anfeuchter, Wasserfallen) installiert sein. Überprüfen Sie vor Testbeginn, ob alle Anschlüsse fest verbunden und alle Öffnungen verschlossen sind.

Mit diesem Test überprüfen Sie den Patientenatemkreislauf auf undichte Stellen.

1. Befestigen Sie eine Testlunge mit einem Volumen von einem Liter am Y-Anschluss des Schlauchsystems.
2. Drücken Sie auf das Touchscreen-Symbol **Leak Test**, um den Test zu starten. Zu Beginn des Tests wird der Druck im Patientenatemkreislauf auf 60 cmH20 erhöht. Das Beatmungsgerät zeigt anschließend nacheinander die folgenden Meldungen an:

   Leak test requested
   Leak test in progress

   Das Beatmungsgerät hält und misst den Atemkreislaufdruck erneut. Falls der Druckverlust im zulässigen Bereich liegt, ist der Test bestanden und das Beatmungsgerät zeigt die folgende Meldung an:

   xx.x Passed

   wobei xx.x für die zweite Messung steht.

   Andernfalls schlägt der Test fehl und das Beatmungsgerät zeigt die folgende Meldung an:

   xx.x Failed

   Schlägt der Test fehl, überprüfen Sie alle Verbindungen und Anschlüsse um sicherzustellen, dass diese keine Undichtigkeiten aufweisen. Wiederholen Sie anschließend den Test.

   Falls der Test erneut fehlschlägt, wenden Sie sich an den technischen Kundendienst von CareFusion, wie in Anhang A beschrieben.

FiO_2 Monitor Kalibrierung

Der FiO_2 Monitor-Kalibrierungsbildschirm ist **nur** vom Bildschirm der erweiterten Funktionen erhältlich, und nur, wenn **KEIN Patient während der Anwenderkontrolltests angeschlossen ist**. Drücken Sie das Touchscreen-Symbol „Erweiterte Funktionen", um die Schaltfläche zur Kalibrierung des FiO_2-Monitors aufzurufen.

Wenn Sie die Taste „FiO_2 Mon Calibration" berühren, wird das Kalibrierungsmenü angezeigt. Sie haben die Wahl zwischen einer Kalibrierung mit Umgebungsluft und einer mit 100 % Sauerstoff. Die Kalibrierung sollte durchgeführt werden, wenn der Patient nicht am Beatmungsgerät angeschlossen ist. Die Kalibrierung dauert ca. 4 Minuten. Sobald der Vorgang durch Drücken der entsprechenden Taste gestartet wurde, erfolgt die Kalibrierung vollkommen automatisch.

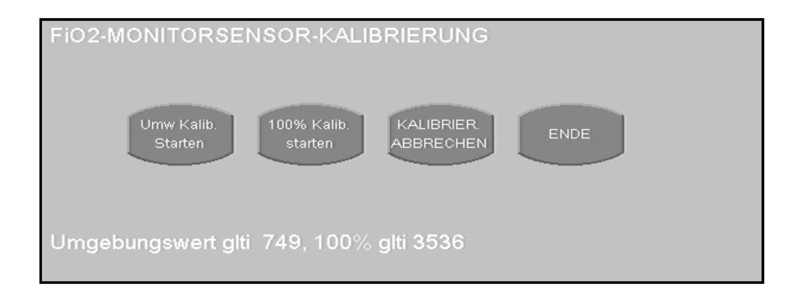


Abbildung 2.19 FiO_2 Kalibrierungsbildschirm

Der FiO_2-Monitor wird werkseitig kalibriert ausgeliefert. Er muss normalerweise nicht neu kalibriert werden. Wenn die überwachte Sauerstoffkonzentration außerhalb des akzeptablen Fehlerbereichs des Sensors liegt, wird in der Alarmanzeige die Meldung „CHK O_2 CAL" angezeigt. Es sollte eine vollständige Kalibrierung (sowohl mit Umgebungsluft als auch mit 100 % Sauerstoff) durchgeführt werden. Eine vollständige Kalibrierung sorgt für eine Genauigkeit von plus/minus 3 %.

Drücken Sie auf das Touchscreen-Symbol EXIT, um den Bildschirm zur FiO_2-Kalibrierung zu verlassen.

Berühren Sie das Touchscreen-Symbol EXIT, um den Bildschirm mit den erweiterten Funktionen zu verlassen und zum Hauptbildschirm zurückzukehren.

Hinweis:

Wenn der FiO2-Monitor ausgeschaltet (OFF) ist, wie in Tabelle 2.2 „Erweiterte Funktionen" beschrieben, kann dieser nicht kalibriert werden. Der FiO2-Monitor muss zur Kalibrierung eingeschaltet (ON) sein.

Exit

Drücken Sie auf das Touchscreen-Symbol **EXIT**, um die Anwenderkontrolltests zu verlassen. Die Touchscreen-Darstellung wird fixiert, während das Vela Beatmungsgerät den Einschalttest (POST-Test) durchführt. Anschließend wird wieder der Normalbetrieb aufgenommen.

Manuelle Funktionsprüfungen

1. Führen Sie die folgenden Funktionsprüfungen durch, bevor Sie einen neuen Patienten an das Vela Beatmungsgerät anschließen.
2. Schließen Sie eine Testlunge an den Patientenkreislauf an. (Wir empfehlen die Siemens 190 Testlunge für Erwachsene oder ein gleichwertiges Produkt.)
3. Schalten Sie das Beatmungsgeräte ein, wählen Sie „New Patient“ und anschließend „Accept“. Auf diese Weise werden sämtliche Einstellungen auf die Standardwerte zurückgesetzt.
4. Ändern Sie die Durchflussrate auf 60 l/min.
5. Ändern Sie die PEEP-Einstellung auf 5 cmH_2O.
6. Um die Überwachungsfunktion zu überprüfen, lassen Sie das Beatmungsgerät zwei Minuten laufen. Überprüfen Sie die überwachten Parameter. Die Anzeige sollte folgenden Werten entsprechen:

Tabelle 2.3 Parameterwerte

Parameter	Wert
Minutenvolumen (Ve)	6 l± 1,2 l
Tidalvolumen (Mand VT)	500 ml ±100 ml (±10 % VT verabreicht und ±10 % VT überwacht)
I:E Ratio	1:6,1 ± 10 %
Atemfrequenz	12 bpm ± 2 bpm
Ppeak	Sollte der Manometeranzeige ± 5 cmH_2O entsprechen (Druckwellenform fixieren und messen)
PEEP	5 cmH_2O ± 2 cmH_2O
Inspirationszeit (Ti)	0,68 Sekunden ± 0,05 Sekunden

Überprüfen Sie die Alarmfunktionen wie folgt:

7. Spannungsausfalltest.
8. Ziehen Sie das Netzkabel aus der Netzsteckdose. Das Beatmungsgerät sollte folgende Aktionen ausführen:
    a. Auf Batteriespannung umschalten.
    b. Ein akustisches Alarmsignal ausgeben.
    c. Die Anzeige für die Netzstromversorgung ausschalten.
    d. Im Alarmfenster die Meldung BATTERIE EIN anzeigen.
    e. LED für die interne Batterie einschalten.
9. Drücken Sie die Taste „Alarm Reset”, um die akustische Alarmmeldung zu beenden.
10. Stecken Sie das Netzkabel wieder in die Netzsteckdose.
11. Test des Alarms für oberen Druckgrenzwert (High Pressure Limit).

12. Verringern Sie die Einstellung des Alarms für zu hohen Druck auf 5 cmH_2O unter dem Spitzeninspirationsdruck (PIP). Wenn das Beatmungsgerät den Betrieb aufnimmt und der obere Druckgrenzwert überschritten wird, sollte der Alarm für zu hohen Druck ausgelöst werden. In diesem Fall sollte das Beatmungsgerät:

    a. Sofort in die Exspirationsphase umschalten.

    b. Ein akustisches Alarmsignal ausgeben.

    c. Im Alarmfenster die Meldung DRUCK HOCH anzeigen.
13. Setzen Sie die Einstellung des Alarms für zu hohen Druck zurück auf 5 cmH_2O über PIP und drücken Sie die Taste Alarm Reset, um die Alarmmeldung zu quittieren.
14. Druckentlastungsventil
15. Das Druckentlastungsventil stellt den im System zulässigen Höchstdruck ein. Dieses Ventil stellt eine zusätzliche Sicherheit im Falles einer Alarmmeldung für zu hohen Druck dar. Dieses Ventil ist ein variables mechanisches Überdruckventil, das auf der Frontabdeckung des Beatmungssystems zu finden ist (untere rechte Ecke). Das Ventil beendet nicht die Inspiration, es entlastet aber übermäßigen Systemdruck. Der maximale Druck muss über der Hochdruck-Alarmgrenze eingestellt werden.
16. Das Druckentlastungsventil zur Einstellung auf einen beliebigen Wert zwischen 0 und 130 cmH_2O drehen. Gehen Sie hierfür folgendermaßen vor:
17. Schließen Sie eine Testlunge an den Patientenkreislauf an.
18. Stellen Sie das Druckentlastungsventil auf das Maximum (130 cmH_2O) ein.
19. Stellen Sie den Modus auf Druck A/C ein.
20. Stellen Sie den Hochdruck-Alarmgrenzwert auf 80 cmH_2O ein.
21. Stellen Sie den inspiratorischen Druck so ein, dass mindestens 80 cmH_2O auf dem Monitor angezeigt werden.
22. Überwachen Sie den Wert für Ppeak.
23. Justieren Sie das Druckentlastungsventil, bis der Druck, der auf dem Monitor gezeigt wird, den gewünschten Druck erreicht, normalerweise 5 - 15 cmH_2O über dem gewünschten Atmungsdruck.
24. Senken Sie den Hochdruck-Alarmwert auf eine Einstellung zwischen dem inspiratorischen Druck und der Druckentlastungseinstellung oder wie vom Protokoll vorgeschrieben.

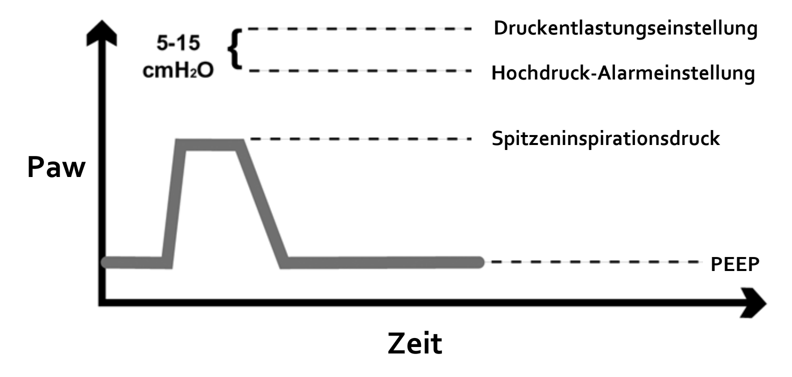


Abbildung 2.20 Einstellung des Druckentlastungsventils

Service-Einstellung

Wenn die Servicetaste gedrückt wird, erscheinen Informationen über das Beatmungssystem. Der Bildschirm gibt dem Techniker die Gelegenheit, Seriennummer und Modell des Beatmungsgeräts zu überprüfen. Tiefgreifende Einstellmöglichkeiten erfordern zuerst die Eingabe eines Passworts in das entsprechende Feld.

Funktions-Checkliste des Vela-Beatmungsgeräts

Diese Checkliste dient der Dokumentation der Betriebsprüfungsroutine des Vela-Beatmungsgeräts.

Seriennummer_______________ Zeit______________ Datum_____________

Prüfschritt	Haken und Kürzel
1. Überprüfen Sie das Beatmungsgerät und alle Bauteile auf ordnungsgemäße Erscheinung und Sauberkeit. Bestätigen Sie, dass Ausatemventil, Membran, Lufteinlassfilter, Testkreislauf und Testlunge ordnungsgemäß installiert sind. Wischen Sie das Beatmungsgerät bei Bedarf mit einem feuchten Tuch und einer dafür vorgesehenen Reinigungslösung ab.	☐ _______
2. Beginnen Sie die Anwenderkontrolltests (UVTs). Berühren Sie die Taste „Patient Removed”.	☐ _______
A. LAMPENTEST Bestätigen Sie den ordnungsgemäßen Betrieb der Anzeigelampen und LEDs am Frontpanel.	☐ _______
B. SCHALTERTEST Bestätigen Sie die ordnungsgemäße Funktion der Folienschalter.	☐ _______
C. ALARMTEST Überprüfen Sie die Alarmlautstärke. Stellen Sie diese bei Bedarf ein.	☐ _______
D. LECKAGETEST Überprüfen Sie den Patientenatemkreislauf am Beatmungsgerät und führen Sie einen Leckagetest durch. Überprüfen Sie, ob alle benötigten Komponenten sicher im Atemkreislauf befestigt sind.	☐ _______
3. Führen Sie die O_2-Kalibrierung durch.	☐ _______
4. Beenden Sie die Anwenderkontrolltests und führen Sie eine kurze Funktionsprüfungtest durch.	☐ _______

Bestätigen Sie **New Patient** (Neuer Patient), um die Standardeinstellungen zu aktivieren und schließen Sie den Bildschirm „Patient Setup“ (Einrichten des Gerätes für den Einsatz am Patienten).

Prüfschritt	Haken und Kürzel
5. Lassen Sie das Beatmungsgerät zwei Minuten laufen und vergleichen Sie dann die angezeigten Messwerte mit folgenden Werten:	☐ ________

Parameter	Wert
Minutenvolumen	6 l ±1,2 l
Tidalvolumen	500 ml ±100 ml (±10 % Vt verabreicht und ±10 % Vt überwacht)
I:E Ratio	1:6,1 ± 10 %
Atemfrequenz	12 bpm ± 2 bpm
Ppeak	Sollte dem Monitordisplay ±5 cmH_2O entsprechen
PEEP	5 cmH_2O ± 2 cmH_2O
Inspirationszeit	0,68 Sek. ± 0,05 Sek.

Prüfschritt	Haken und Kürzel
6. Stellen Sie das Druckentlastungsventil ein.	☐ ________
7. Prüfen Sie die Alarmfunktionen.	
A. Spannungsausfalltest	☐ ________
B. Test des Alarms für zu hohen Druck	☐ ________

Vorgang abgeschlossen

Unterschrift: ______________________________ Datum: __________________

Kapitel 3 Betrieb

Folientasten und LEDs

Die Folientastaturen der internationalen Modelle und die der US-Modelle sind unterschiedlich. Siehe dazu Abbildungen 3.1 und 3.2.

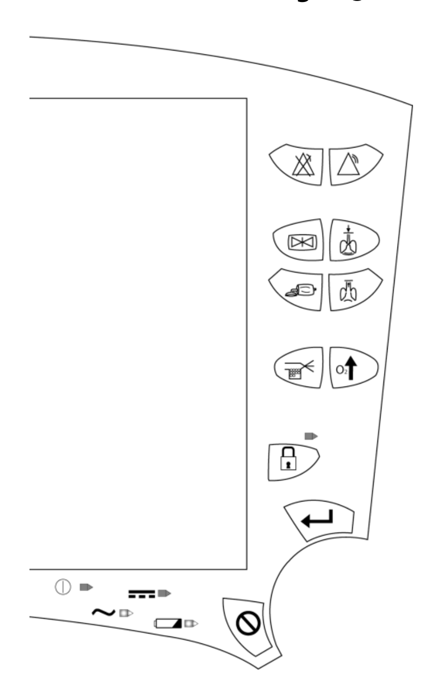


Abbildung 3.1 Vela Folientastatur (International)

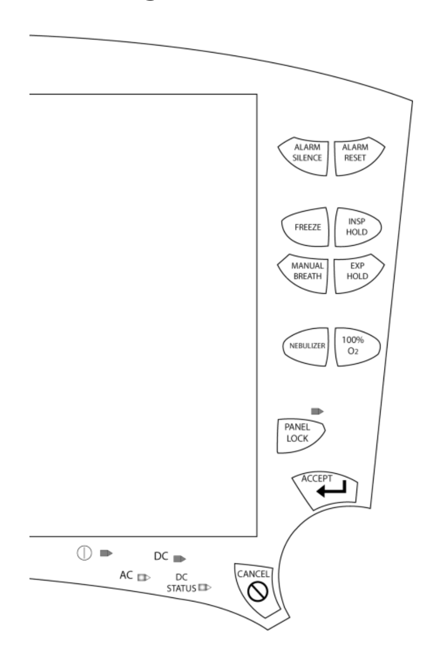


Abbildung 3.2 Vela Folientastatur (USA)

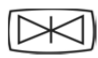
Funktionen der Folientasten

 Alarm stummschalten (Alarm Silence)

Durch das Drücken dieser Taste wird der akustische Alarm 60 Sekunden (± 1 Sekunde) lang ausgeschaltet bzw. so lange, bis die Taste „Alarm Silence" erneut gedrückt wird. Diese Taste kann bei einem VENT INOP-Alarm nicht verwendet werden.

 Alarm zurücksetzen (Alarm Reset)

Schaltet den visuellen Alarm für Alarme aus, die nicht mehr aktiv sind.

 Fixieren (Freeze)

Mit dieser Taste können der aktuelle Bildschirm fixiert (FREEZE) und Echtzeit-Aktualisierungen solange aufgeschoben werden, bis die Taste erneut gedrückt wird. Solange der Bildschirm fixiert ist, können Sie die angezeigten Wellenformen, Trends oder Zyklen durchblättern, indem Sie den Cursor mithilfe des Datenwählschalters bewegen.

In Abbildung 3.3 ist ein fixierter Flow-/Volumenzyklus dargestellt. Die gepunktete Linie stellt die „fixierte" Zykluskurve dar und in den Kästchen neben der Kurve werden die Werte des Zyklus angezeigt.

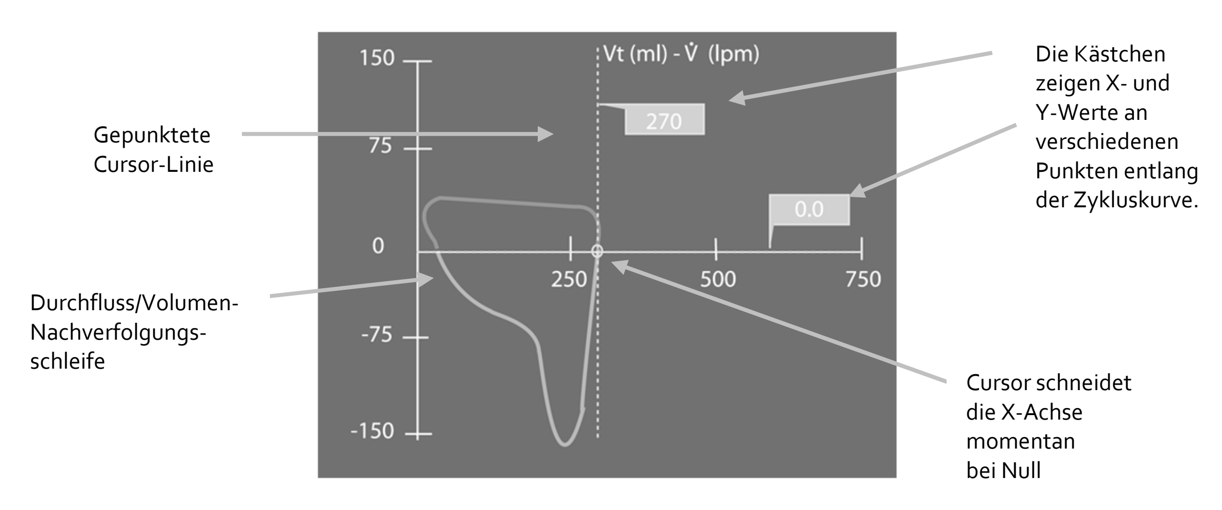


Abbildung 3.3 Flow-/Volumenzyklus im Modus „Fixieren"

 Inspirationspause (Inspiratory Hold)

Wenn die Taste INSP HOLD gedrückt und gehalten wird, sobald das voreingestellte Volumen eines Atemzugs verabreicht wurde, kann der Patient maximal 6 Sekunden lang nicht ausatmen.

 Exspirationspause (Expiratory Hold)

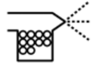
Wenn die Taste EXP HOLD am Anfang des nächsten Beatmungsintervalls gedrückt und gehalten wird, kann der Patient maximal 6 Sekunden lang nicht ein- oder ausatmen.

 Manuelle Beatmung (Manual Breath)

Wenn diese Taste während der Exspirationsphase eines Atemzugs gedrückt wird, wird mit den aktuellen Einstellungen des Beatmungsgeräts ein mandatorischer Atemzug verabreicht. Wenn diese Taste während der Inspirationsphase gedrückt wird, wird kein Atemzug verabreicht.

Hinweis:

Drücken Sie die Taste für manuelle Atemzüge, um nach dem Absaugen oder anderen Maßnahmen die Beatmung schnell wiederaufzunehmen.

 Synchronisierter Vernebler (Synchronized Nebulizer)

Wenn ein Vernebler angeschlossen ist und die Verneblertaste gedrückt wird, verabreicht das Beatmungsgerät vernebeltes Gas bei 6 l/min an den Patienten. (Weitere Informationen zum Anschließen des Verneblers finden Sie im Abschnitt zum Vernebler in Kapitel 2, „Auspacken und Inbetriebnahme".)

Wenn die Verneblungsfunktion aktiv ist, wird der Vernebler-Flow mit der Inspirationsphase jedes Atemzugs synchronisiert und kann in Schritten von 1 Minute bis maximal 60 Minuten eingestellt werden. Sie können die Verneblungsphase jederzeit vorzeitig beenden, indem Sie die Verneblertaste erneut drücken.

Warnung!

Die Verwendung des Verneblers kann die Volumina des Patienten beeinflussen. Während volumenkontrollierten Atemzügen werden für jeweils 0,5 Sekunden der Inspirationszeit etwa 50 ml zum Tidalvolumen hinzugefügt. Falls dieses zusätzliche Volumen für Ihren Patienten ungeeignet ist, ändern Sie das Tidalvolumen entsprechend.

Durch das zusätzliche Volumen wird außerdem auch der Spitzendruck geringfügig erhöht. Durch korrekt eingestellte Alarmwerte für zu hohen Druck schützen Sie Ihren Patienten vor Verletzungen. Der Gegendruck eines Verneblers reduziert den Vernebler-Flow. Er fällt in Abhängigkeit des Herstellers und/oder des Modells des verwendeten Verneblers unterschiedlich aus. Sie sollten sich dessen bewusst sein und entsprechende Maßnahmen durchführen, um diesen Gegendruckeffekt zu berücksichtigen. Für druckkontrollierte oder druckunterstützte Atemzüge werden weder Volumen noch Spitzendrücke beeinflusst.

Warnung!

Es wird davon abgeraten, den Vernebler über ein externes Flow-Messgerät zu betreiben.

Dringender Warnhinweis!

Die Verwendung des Verneblers kann die Volumina des Patienten beeinflussen.


100 % O_2

Wenn diese Taste gedrückt wird, wird die dem Patienten verabreichte Sauerstoffkonzentration für drei Minuten auf 100 % erhöht. Wenn die Taste „100 % O_2“ innerhalb von drei Minuten erneut gedrückt wird, wird der Vorgang abgebrochen und das Beatmungsgerät läuft mit den vorherigen FiO2-Einstellungen weiter.


Panelsperre (Panel Lock)

Mit der Taste PANEL LOCK können alle Bedienelemente an der Vorderseite des Gerätes außer den Tasten MANUAL BREATH, 100 % O_2, ALARM RESET, ALARM SILENCE und PANEL LOCK deaktiviert werden.


Bestätigen (Accept)

Bestätigt die in ein Feld auf dem Touchscreen eingegebenen Daten.


Abbrechen (Cancel)

Löscht die in ein Feld auf dem Touchscreen eingegebenen Daten. Das Beatmungsgerät läuft mit den aktuellen Einstellungen weiter.

Meldungsleiste

Meldung	Definition
3 Second I Time	Maximale I Zeit erreicht
Alarm test – in progress	Teststatus
Circ pressure XDCR test – in progress / requested	Teststatus
Confirm Apnea Settings	Weist den Benutzer darauf hin, die Apnoe-Einstellungen zu bestätigen
Exhl Diff pressure XDCR test – in progress / requested	Teststatus
Failed	Teststatus
Filter test – in progress / requested	Teststatus
FLOW TERMINATION	Durch den eingestellten Flow-Zyklus beendet
INSPIRATORY TIME TERMINATION	Atmung durch die eingestellte Inspirationszeit beendet
100 % O_2	100 %
ACCEPT	Bestätigen
CANCEL	Abbrechen
EXP HOLD	Exspirationspause
FREEZE	Bildschirm fixieren
INSP HOLD	Inspirationspause
LOCK	Bildschirm sperren
MAN BREATH	Manuelle Beatmung
NEBULIZER	Vernebler aktiv
RESET	Alarm – optische Rücksetzung
SILENCE	Alarm Stummschaltung
Lamp test – in progress / OFF / ON	Teststatus
Leak test – in progress / requested	Teststatus
Newest	Erscheint auf dem Bildschirm des Ereignisprotokolls, weist auf das aktuellste Ereignis hin
NEW SENSOR	Meldung, die das Klinikpersonal darauf hinweist, dass die Beatmungsgeräteprüfung einen neuen Sensor erkannt hat
Passed	Teststatus
Printer Busy / Error / Offline / Out of Paper / Ready / Printing	Funktionsinformationen des Druckers
Settings Limited – Recheck Settings	Weist den Benutzer an, die Einstellungen zu prüfen
Turb Diff pressure XDCR test – in progress / requested	Teststatus
Volume Limit Termination	Atemzug durch den Grenzwert des Tidalvolumens beendet

Drucken von Bildschirminformationen

Das Vela Beatmungsgerät verfügt über einen parallelen 25-poligen Centronics Druckeranschluss (Buchse), der den Anschluss eines HP 940C-, 5650-Druckers oder eines kompatiblen Druckers ermöglicht.

Hinweis:

Eine Liste der zur Verwendung mit dem Vela-Beatmungsgerät empfohlenen Drucker erhalten Sie beim Kundendienst. Sie erreichen diesen unter den in Anhang A genannten Telefonnummern.

Drücken Sie die Taste DRUCKEN in der unteren rechten Ecke des Touchscreens, um den aktuell angezeigten Bildschirminhalt auszudrucken. Der Bildschirm wird bei der Ausgabe kurzzeitig fixiert. Anschließend wird er während des Druckvorgangs aktualisiert. Der Anschluss ist in Abbildung 2.9, Pos. K, dargestellt.

Einrichten des Gerätes für den Einsatz am Patienten

Bildschirm für die Patientenauswahl

Wenn Sie das Beatmungsgerät hochgefahren haben, wird als Erstes der Bildschirm für die Patientenauswahl angezeigt. Sie können auswählen, ob die Beatmung des gleichen Patienten wieder aufgenommen werden (WEITER) soll, oder ob die Einstellungen des Beatmungsgeräts über die Option NEUER PATIENT neu vorgenommen werden sollen.

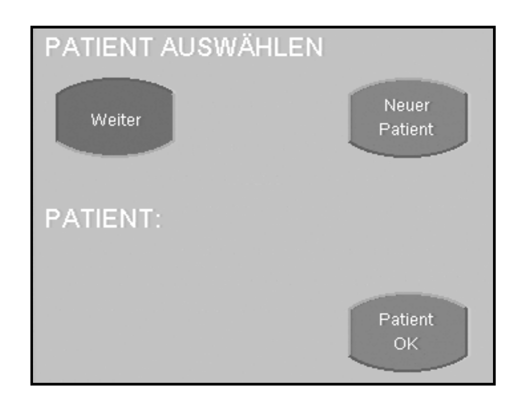


Abbildung 3.4 Bildschirm für die Patientenauswahl

Die Standardauswahl des Bildschirms „Patient Select" wird auf „Resume Current" gesetzt. Wenn Sie diese Auswahl bestätigen, wird die Beatmung mit den aktuellsten Patienten-einstellungen fortgesetzt.

Die Option Neuer Patient löscht gespeicherte Schleifen und Trends und setzt alle Einstellungen auf Standardwerte zurück. Zur Auswahl dieser Funktion die Schaltfläche Neuer Patient drücken. Die Standardwerte sind die normalen Betriebsbedingungen für das Beatmungsgerät.

Berühren Sie PATIENT ACCEPT, um Ihre Auswahl zu bestätigen. Wenn Sie „Neuer Patient" auswählen, wird die Beatmung unter Verwendung der Standardeinstellungen begonnen und

der Einrichtungsbildschirm wird angezeigt. Die Standard-Patientenmeldung erscheint im Alarmfeld, um den Benutzer darauf hinzuweisen, die Einstellungen zu bestätigen. Durch Rücksetzen des Alarms wird die Meldung gelöscht.

Hinweis:

Der Einrichtungsbildschirm der Beatmung kann auch jederzeit durch Drücken der Taste „Setup" in der unteren rechten Ecke des Touchscreens aufgerufen werden.

Bildschirm zum Einrichten des Beatmungsgeräts



Abbildung 3.5 Einrichtung

Anfeuchter

ANFEUCHTER AKTIV (aktive Anfeuchtung aktivieren/deaktivieren), EIN/AUS

Sie können die Art der Befeuchtung auf aktiv (EIN) oder passiv (AUS) stellen. Bei der aktiven Anfeuchtung wird eine Temperatur von 37 °C und bei der passiven Anfeuchtung eine Temperatur von 25 °C vorausgesetzt. Die relativen Anfeuchtungswerte kompensieren die Exspirationsvolumina.

Bereich: Aktiv EIN/AUS

Tidalvolumina werden durch das Vela Beatmungsgerät BTPS-korrigiert (**B**ody **T**emperature **P**ressure **S**aturated) geliefert und angezeigt.

Patientenidentifikation

Patient ID. Auf diesem Bildschirm können Sie eine alphanumerische Patienten-ID eingeben. Berühren Sie den Touchscreen direkt über dem Feld für die Patienten-ID, um eine Patienten-ID zu erstellen.

Dann öffnet sich ein zweiter Bildschirm, auf dem die für die Patienten-ID verfügbaren Zeichen angezeigt werden. Drehen Sie den Datenwählschalter, um durch die Zeichen zu blättern. Drücken Sie die Folientaste ACCEPT, um die einzelnen Zeichen jeweils zu übernehmen und so die Patienten-ID einzugeben. Sobald die Patienten-ID vollständig eingegeben ist, berühren Sie den Touchscreen direkt über dem Feld für die Patienten-ID.

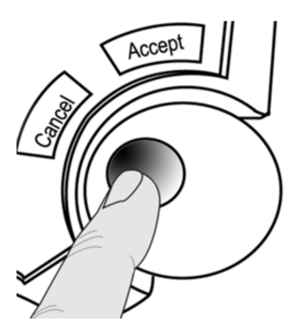


Abbildung 3.6 Datenwählschalter

Hinweis:

Während des Einrichtens sind alle Bedienelemente für die primären Beatmungseinstellungen unten auf dem Touchscreen aktiv. Während des Einrichtens sind die Dialogfelder für die erweiterten Einstellungen und für die Alarmgrenzen ebenfalls aktiviert.

Berühren Sie die Taste SETUP ACCEPT, um die angezeigten Einstellungen zu übernehmen. Das Beatmungsgerät beginnt anschließend mit der Beatmung unter Berücksichtigung der im Einrichtungsbildschirm vorgenommenen Änderungen.

NPPV Leckagekompensation

Sie können die Leckagekompensation für invasive Beatmungsmodi ein- oder ausschalten. Das Beatmungsgerät soll Leckagen am Trachealtubus kompensieren können. Es kompensiert kleinere Leckagen, normalerweise weniger als 5 Liter pro Minute.

Die NPPV-Leckagekompensation stellt sicher, dass Gas-Flow-Leckagen an einer Maske (ohne Belüftung) bis zu 40 Liter pro Minute zusätzlich zum aktuell eingestellten Bias Flow automatisch festgestellt und kompensiert werden. Die Feststellung der Leckagemenge wird während der Exspiration durchgeführt, nachdem die gesamte Patientenexspiration stattgefunden hat. Anschließend wird durch die Leckagekompensation der Bias Flow korrigiert, um PEEP aufrechtzuerhalten und eine neue Grundlinie für die Auslösung durch Patienten zu bestimmen.

Bei der Leckagekompensation wird kein berechnetes Volumen zum überwachten Exspirationsvolumen addiert. Die Überwachung des Exspirationsvolumens wird fortgeführt, um den Exspirationsvolumen-Flow des Patienten über den Exspirations-Flowsensor zu messen.

Hinweis:

Die Messung des Exspirationsvolumens gibt das Exspirationsvolumen des Patienten abzüglich des Volumens an, das aufgrund der Leckage verloren geht.

- Standardeinstellung für die invasive Beatmung ist AUS.
- Standardeinstellung für die nicht-invasive Beatmung ist EIN.
- Ist einer der NPPV-Modi ausgewählt, ist die Leckagekompensationsfunktion automatisch aktiviert. Wird einer der NPPV-Modi beendet, wird die Leckagekompensation auf ihre vorherige oder die Standardeinstellung zurückgesetzt.
- Wenn die Leckagekompensation eingeschaltet ist, zeigt eine hervorgehobene Statusmeldung unten auf dem Touchscreen „Lk Comp" an.

Einstellung von Beatmungsart und -modus

Drücken Sie die Taste zur Auswahl des Beatmungsmodus oben links auf dem Touchscreen, um die Optionen für den Beatmungsmodus anzuzeigen.

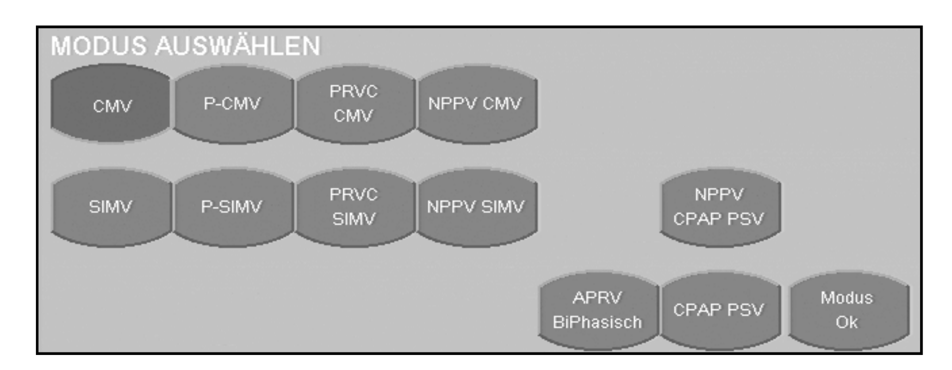


Abbildung 3.7 Bildschirm für die Moduseinstellung

Die auf dem Bildschirm zur Auswahl des Beatmungsmodus dargestellten Auswahlmöglichkeiten sind eine Kombination aus Beatmungsart und -modus.

Die nachfolgend aufgelisteten Beatmungsarten und -modi sind verfügbar. Wenn ein Modus ausgewählt wird, wird dessen Name oben links auf dem Touchscreen angezeigt.

Tabelle 3.1 Angezeigte Modi

Angezeigter Modus	Beschreibung
Volume A/C	Volumenkontrollierte Beatmung mit Assist-Beatmung (Standardeinstellung).
Pressure A/C	Druckunterstützte Beatmung mit Assist-Beatmung.
Volume SIMV	Volumenkontrollierte Beatmung mit synchronisierter, intermittierender mandatorischer Beatmung (SIMV, Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation).
Pressure SIMV	Druckunterstützte Beatmung mit synchronisierter, intermittierender mandatorischer Beatmung (SIMV, Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation).
CPAP / PSV	Kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck (bedarfsgesteuerte Beatmung) mit druckunterstützter Beatmung.
APRV/Biphasic	Spontane bedarfsgesteuerte Beatmung mit zwei alternierenden Grundliniendruckpegeln oder kontrollierte, zeitgesteuerte Beatmung.
PRVC A/C	Druckgesteuerte volumenkontrollierte Beatmung mit Assist-Beatmung.
PRVC SIMV	Druckgesteuerte volumenkontrollierte Beatmung mit synchronisierter, intermittierender mandatorischer Beatmung (SIMV, Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation) und einem einstellbaren Pegel für die Druckunterstützung bei spontanen Atemzügen.
NPPV A/C	Nichtinvasive positive Druckbeatmung mit Assist-Beatmung.
NPPV / SIMV	Nichtinvasive positive Druckbeatmung mit synchronisierter, intermittierender mandatorischer Beatmung (SIMV, Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation).
NPPV/CPAP PSV	Nichtinvasive positive Druckbeatmung und kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck (bedarfsgesteuerte Beatmung) mit druckunterstützter Beatmung

Hinweis:

Die oben aufgeführten Modi werden alle im Vela Comprehensive-Modell angeboten. In anderen Vela-Modellen gibt es möglicherweise eine Untergruppe der oben genannten Modi.

Apnoe-Beatmung

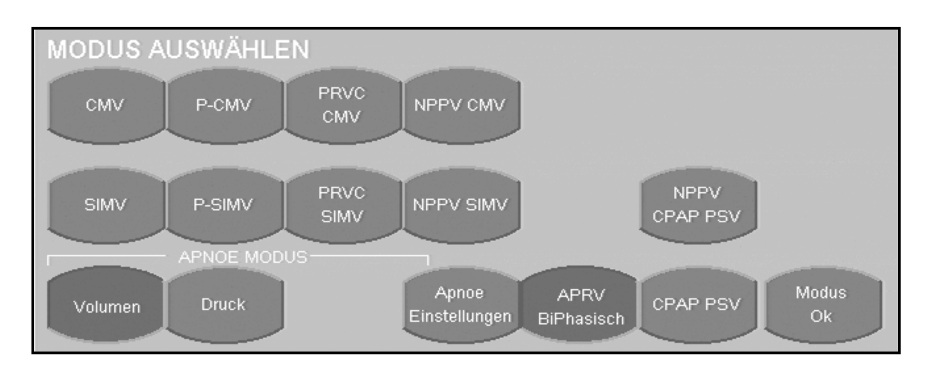


Abbildung 3.8 Apnoe-Auswahlmöglichkeiten im CPAP/PSV-Modus

Die Auswahlmöglichkeiten für den APNOE-Modus werden angezeigt, wenn APRV/BiPhasic, CPAP/PSV oder NPPV/CPAP PSV ausgewählt ist. Die Apnoe-Beatmung ist in allen SIMV- und CPAP-Modi aktiv. Im SIMV-Modus wird die Apnoe-Beatmung mit den aktuellen Beatmungseinstellungen des Gerätes (Volumen oder Druck) durchgeführt. Falls keine höhere Frequenz eingestellt wurde, wird die Apnoe-Beatmung standardmäßig mit einer Atemfrequenz von 12 durchgeführt. Sobald zwei aufeinanderfolgende Atemzüge vom Patienten initiiert wurden oder die Taste „Alarm Reset“ gedrückt wurde, bricht das Beatmungsgerät die Apnoe-Beatmung ab und setzt die Beatmung mit den aktuellen Einstellungen fort.

Hinweis:

Wenn APRV/BiPhasic, CPAP/PSV oder NPPV/CPAP PSV ausgewählt ist, MÜSSEN Sie Folgendes durchführen:

1. Als Beatmungsart APNOE-Beatmung auswählen.

2. Die unten auf dem Touchscreen sichtbaren primären Bedienelemente für die ausgewählte Apnoe-Beatmung vor dem Drücken der Schaltfläche „MODE ACCEPT“ (Modus akzeptieren) einstellen. Nach dem Drücken der Taste „MODE ACCEPT“ werden die Bedienelemente für die Apnoe-Beatmungsart nicht mehr angezeigt. Es bleiben nur die für CPAP/PSV erforderlichen Bedienelemente sichtbar. Sie können jederzeit die Bedienelemente für die Apnoe-Beatmung anzeigen, indem Sie durch Berühren der Betriebsartanzeige oben links auf dem Bildschirm das Modusmenü öffnen.

Im folgenden Abschnitt werden die Beatmungsarten und die verfügbaren Kombinationsmöglichkeiten mit den Beatmungsmodi für erwachsene und pädiatrische Patienten kurz beschrieben.

Beatmungsarten

Es gibt zwei grundlegende Beatmungsarten:

- **Mandatorische** Beatmung (wird gemäß den am Beatmungsgerät eingestellten Parametern verabreicht)
- **Bedarfsgesteuerte** Beatmung (durch den Patienten ausgelöst)

Alle Beatmungen sind durch vier Variablen definiert[1]:

- **Trigger** (initiiert den Atemzug),
- **Steuerung** (steuert die Beatmung),
- **Grenzwert** (beendet den Atemzug) und
- **Zyklus** (wie oft ein Atemzug verabreicht wird).

Mandatorischer Atemzug

Mandatorische Atemzüge können durch das Beatmungsgerät, den Patienten oder den Anwender ausgelöst werden. Es gibt beim Vela Beatmungsgerät 2 Arten der mandatorischen Beatmung.

Volumengesteuerte Atemzüge, die:

- durch den inspiratorischen Flow gesteuert werden,
- durch das voreingestellte maximale Volumen oder den voreingestellten maximalen inspiratorischen Druck begrenzt werden,
- durch Volumen, Flow und Zeit gesteuert werden.

Hinweis:

Die volumenkontrollierte Beatmung ist die standardmäßige Beatmungsart.

Druckgesteuerte Atemzüge, die:

- durch Druck (inspiratorischen Druck und PEEP) gesteuert werden,
- durch Druck (inspiratorischen Druck und PEEP + Spanne) begrenzt werden,
- durch Zeit oder Flow gesteuert werden.

Bedarfsgesteuerte Beatmung

Alle bedarfsgesteuerten Beatmungsarten werden vom Patienten ausgelöst und durch Druck, den Patienten oder die Zeit gesteuert. Bedarfsgesteuerte Beatmung kann entweder druckunterstützt (PSV) oder spontan sein.

[1] Proceedings of the Consensus Conference on the Essentials of Mechanical Ventilators, by Branson and Chatburn, 1992

Die PSV (Pressure Support Ventilation, druckunterstützte Beatmung) ist eine bedarfs-gesteuerte Beatmung, bei der der inspiratorische Druckpegel einen voreingestellten PSV-Pegel plus PEEP beträgt. PSV-Atemzüge

- sind druckgesteuert (voreingestellter PSV-Pegel + PEEP),
- sind begrenzt durch Druck (voreingestellter PSV-Pegel + PEEP + Spanne),
- sind Zeit- (PSV Tmax) oder Flow-gesteuert (PSV-Zyklus).

Die Druckunterstützung ist aktiv, wenn der Modus CPAP/PSV ausgewählt ist.

Bei der Spontanatmung handelt es sich um eine bedarfsgesteuerte Beatmung, bei der der inspiratorische Druckpegel auf PEEP-Niveau voreingestellt ist.

Beatmungsmodi und -arten

Nicht-invasive Beatmung

Das Vela Beatmungsgerät verfügt über die Möglichkeit zur nicht-invasiven positiven Druckbeatmung (NPPV) mit einem standardmäßigen Dual-Limb oder einem „F"-Patientenkreislauf mit Doppellumen. Stellen Sie die Empfindlichkeit ein, um eine Anpassung an die Patientenbemühung ohne Auto-Cycling vorzunehmen. Aktivieren der Leckagekompensation oder Erhöhen des Bias-Flow kann zur Kompensation von Undichtigkeiten beitragen und die Empfindlichkeitseinstellung optimieren. Stellen Sie die Alarme so ein, dass unnötige Alarme vermieden werden und eine adäquate Überwachung gewährleistet ist. Falls gewünscht, können Sie den Alarm „Minutenvolumen niedrig" im Bildschirm mit den erweiterten Funktionen ausschalten (siehe Kapitel 4, Überwachung und Anzeigen). Zu den NPPV-Modi gehören NPPV/AC, NPPV/SIMV und NPPV/CPAP/PS.

Ist einer der NPPV-Modi ausgewählt, ist die Leckagekompensation automatisch aktiviert. Wird einer der NPPV-Modi beendet, wird die Leckagekompensation auf ihre vorherige oder die Standardeinstellung zurückgesetzt.

Um eine nicht-invasive positive Druckbeatmung (NPPV) zu liefern, wird eine Gesichts- oder Nasenmaske verwendet, die den Patienten mit dem Vela-Gerät verbindet. Das Vela-Gerät erzeugt eine positive druckunterstützte Beatmung, die entweder eine mandatorische Beatmung liefert oder die Einatmung des Patienten in einem von mehreren NPPV-Modi unterstützt (siehe unten).

Da der Anschluss an einen Patienten mittels Maske zu Leckagen führen kann, wird ein Leckage-Kompensationsmechanismus verwendet, der die voreingestellten Drücke selbst bei eingeführten Leckagen von bis zu 40 l/min beibehält, bei gleichzeitigem Bias-Flow.

Hinweis:

Die Maske selbst kann im Vergleich mit einem Tracheal- oder Tracheostomietubus ein zusätzliches Wiedereinatmungsvolumen einführen. Der Bediener muss berücksichtigen, dass ein zusätzliches Wiedereinatmungsvolumen eingeführt werden kann.

Das Volumen des oro- und/oder nasopharyngealen Atemwegs des Patienten muss berücksichtigt werden. Auch wenn dieses Volumen gleich dem eines spontan atmenden Patienten ist, so stellt es doch ein zusätzliches Wiedereinatmungsvolumen im Vergleich mit einer Trachealtubusverbindung dar.

Normalerweise tritt eine geringe Leckage rund um die Maske auf, wenn sich der Patient bewegt oder die Maske neu positioniert wird. Diese kleine Maskenleckage kann in vielen Fällen etwas exspiriertes Kohlendioxid aus der Maske mit sich führen, sodass der hinzugefügte Totraum reduziert wird.

Nur Masken, die speziell für die nichtinvasive Beatmung bezeichnet und bestimmt sind, sollten für das Vela-Gerät verwendet werden. Die Masken dürfen keine Ventile oder Entlüftungsöffnungen haben.

Die Leckagenkompensation der Maske ist bei bis zu 40 l/min und gleichzeitigem Bias-Flow effektiv.

Es ist wichtig, einen möglichst dichten Abschluss der Maske am Gesicht des Patienten zu erzielen. Eine übermäßige Leckage wirkt sich negativ auf die Messgenauigkeit des Exspirationsvolumens aus.

NPPV A/C

Die NPPV Assist Control (A/C) wird als druckgesteuerter Atemzug bereitgestellt. Bei Auslösung durch den Patienten wird ein druckgesteuerter Atemzug geliefert und das Atmungsmuster hat eine normale Zeitsteuerung (weitere Informationen finden Sie im Abschnitt zum Druck-A/C-Modus).

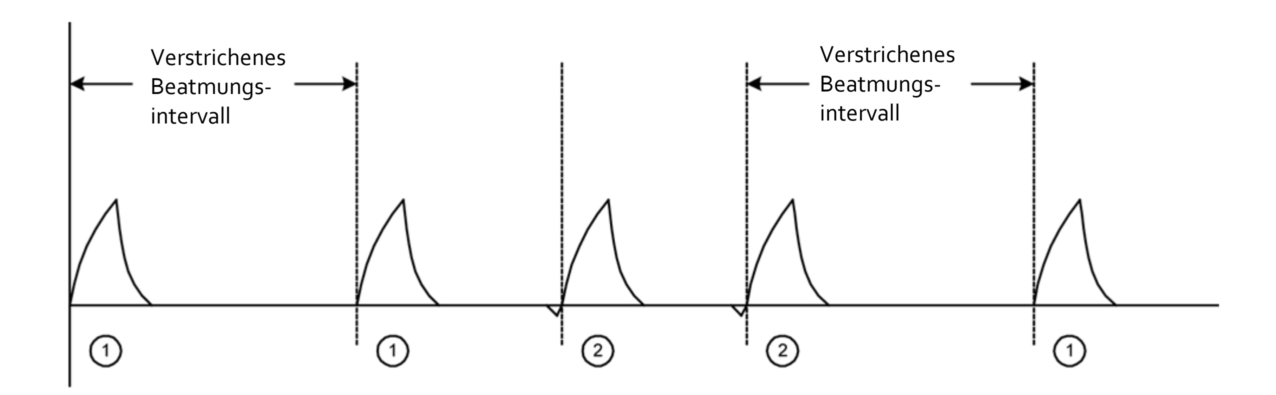
NPPV SIMV

NPPV SIMV ist ein druckgesteuerter SIMV-Modus. Die SIMV-zeitsynchronisierten mandatorischen Atemzüge sind druckgesteuerte Atemzüge, und die spontanen Atemzüge sind entweder Atemzüge vom CPAP-Typ oder können auf Anforderung des Benutzers druckunterstützte Atemzüge sein (weitere Informationen finden Sie im Abschnitt zum druckunterstützten Modus).

NPPV CPAP / PSV

NPPV CPAP/PSV besteht aus einer CPAP-Atmung mit einem vom Bediener festgelegten Grundliniendruck, mit der Option der Verwendung einer Druckunterstützung als verbundenem einstellbarem Druck (siehe Druckunterstützung und CPAP).

Assistierte kontrollierte Beatmung (A/C)



① Mandatorische Beatmung (nach Beatmungsintervall)

② Mandatorische Beatmung (patientengesteuert)

Abbildung 3.9 Wellenform der assistiert kontrollierten Beatmung

Dies ist der Standardmodus für alle Patientengruppen. Im Beatmungsmodus „Assist Control" handelt es sich bei allen initiierten und verabreichten Atemzügen um mandatorische Atemzüge. Ein Atemzug wird dadurch ausgelöst, dass

- die Patientenbemühung den inspiratorischen Trigger-Mechanismus aktiviert,
- das durch das Bedienelement RATE eingestellte Beatmungsintervall überschritten wird,
- der Anwender die Taste MANUELLE BEATMUNG drückt.

Durch den Beginn eines Atemzugs wird der Zeitsteuerungsmechanismus des Beatmungsintervalls in jedem Fall zurückgesetzt. Der Patient kann jeden Atemzug initiieren, wenn er schneller atmet als die voreingestellte Atemfrequenz. Falls der Patient *nicht* aktiv atmet, liefert das Beatmungsgerät automatisch Atemzüge gemäß dem voreingestellten Intervall (der eingestellten Atemfrequenz) an den Patienten. Bedarfsgesteuerte Beatmung ist im Modus „Assist/Control" nicht möglich.

Synchronisierte intermittierende mandatorische Beatmung (SIMV, Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation)

Im SIMV-Modus sind sowohl mandatorische als auch bedarfsgesteuerte Beatmungsarten möglich. Eine mandatorische Beatmung erfolgt, wenn im SIMV-Modus das „Zeitfenster" geöffnet ist und

- eine Patientenbemühung erkannt wird oder
- das Beatmungsintervall überschritten wurde, ohne dass eine Patientenbemühung erkannt wurde oder
- die Taste MANUELLE BEATMUNG gedrückt wurde.

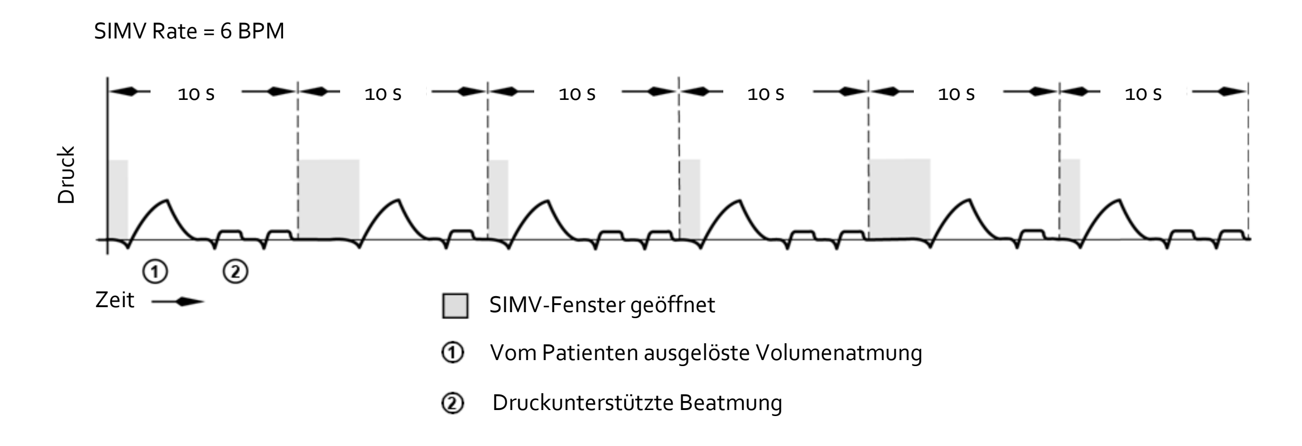
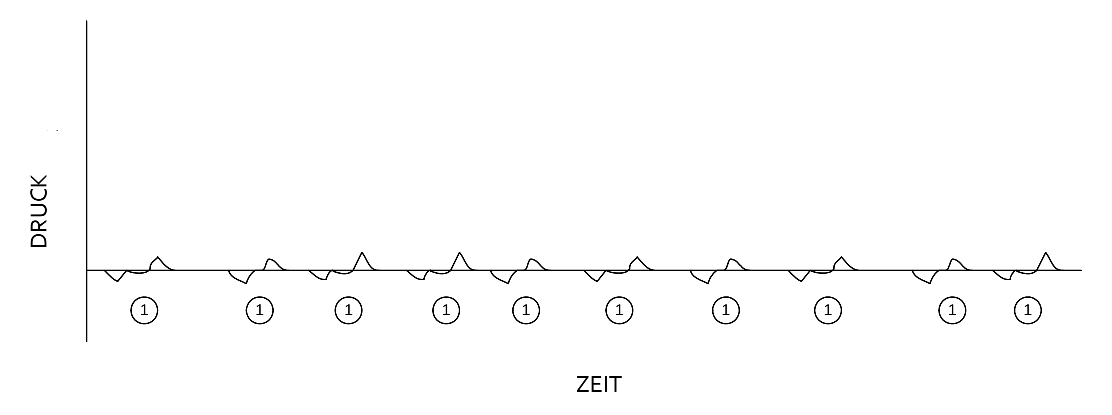


Abbildung 3.10 SIMV Wellenform

Das Beatmungsintervall wird durch die voreingestellte Atemfrequenz festgelegt. Es wird zurückgesetzt, sobald die Zeit des Intervalls überschritten ist oder die Taste MANUELLE BEATMUNG gedrückt wird.

Im SIMV-Modus ist die Apnoe-Beatmung aktiv. Während der Apnoe-Beatmung wird ein mandatorischer Atemzug verabreicht, wenn das Apnoe-Intervall überschritten ist und keine Atemzüge erkannt wurden. Im SIMV-Modus wird gemäß den aktuellen Einstellungen des Gerätes mit einer Mindestatemfrequenz von 12 Atemzügen pro Minute beatmet. Die Unterbrechungsdauer wird durch das im Bildschirm für die Alarmmeldungen eingestellte Apnoe-Intervall festgelegt. Wenn die Apnoe-Beatmung beginnt, tritt ein akustisches und visuelles Alarmsignal hoher Priorität auf. Sobald zwei aufeinanderfolgende Atemzüge vom Patienten initiiert wurden oder die Taste „Alarm Reset" gedrückt wurde, bricht das Beatmungsgeräte die Apnoe-Beatmung ab und setzt die Beatmung mit den aktuellen Einstellungen fort.

Kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck (CPAP, Continuous Positive Airway Pressure) / Druckunterstützte Beatmung (PSV, Pressure Support Ventilation)



① Bedarfsgesteuerte Atemzüge

Abbildung 3.11 CPAP Wellenform

Im CPAP/PSV-Modus sind alle Atemzüge durch den Patienten ausgelöste bedarfsgesteuerte Atemzüge, außer wenn die Taste mandatorische MANUELLE BEATMUNG gedrückt wird. Wenn die Taste für manuelle Beatmung gedrückt wird, wird ein einzelner Atemzug unter Verwendung der momentan ausgewählten Einstellungen für Apnoe-Beatmung verabreicht.

Im CPAP-Modus ist die **Druckunterstützung** aktiv (siehe „Bedarfsgesteuerte Beatmung" in diesem Kapitel).

Die Apnoe-Beatmung ist im CPAP/PSV-Modus aktiv. Während der Apnoe-Beatmung wird automatisch ein Atemzug initiiert, wenn während des voreingestellten Apnoe-Intervalls keine Atemzüge verabreicht wurden. Das Apnoe-Zeitablaufintervall entspricht der Alarmeinstellung für das Apnoe-Intervall.

Wenn die Apnoe-Beatmung einsetzt, wird ein mandatorischer Atemzug verabreicht. Das Gerät beatmet unter Verwendung der bei der Einrichtung auf dem Bildschirm APNEA MODE festgelegten Einstellungen solange weiter, bis der Patient zwei aufeinanderfolgende Atemzüge initiiert oder bis die Taste „Alarm Reset" gedrückt wird.

Beim Einrichten besteht die Möglichkeit, volumen- oder druckgesteuerte Beatmung für die Apnoe-Beatmung einzustellen. Wenn keine Auswahl getroffen wird, erfolgt die Apnoe-Beatmung gemäß den standardmäßigen Einstellungen der Beatmungsart und der Bedienelemente. Falls die Atemfrequenz auf weniger als 12 Atemzüge pro Minute eingestellt wird, erfolgt die Apnoe-Beatmung standardmäßig mit einer Frequenz von 12.

Hinweis:

Wenn CPAP/PSV ausgewählt ist, MÜSSEN Sie Folgendes tun:

1. Als Beatmungsart APNOE-Beatmung auswählen.

2. Die unten auf dem Touchscreen sichtbaren primären Bedienelemente für die ausgewählte Apnoe-Beatmung vor dem Drücken der Schaltfläche „MODE ACCEPT" (Modus akzeptieren) einstellen. Nach dem Drücken der Taste „MODE ACCEPT" werden die Bedienelemente für die Apnoe-Beatmungsart nicht mehr angezeigt. Es werden nur die für CPAP/PSV erforderlichen Bedienelemente angezeigt. Sie können jederzeit die Bedienelemente für die Apnoe-Beatmung anzeigen, indem Sie durch Berühren der Betriebsartanzeige oben links auf dem Bildschirm das Modusmenü öffnen.

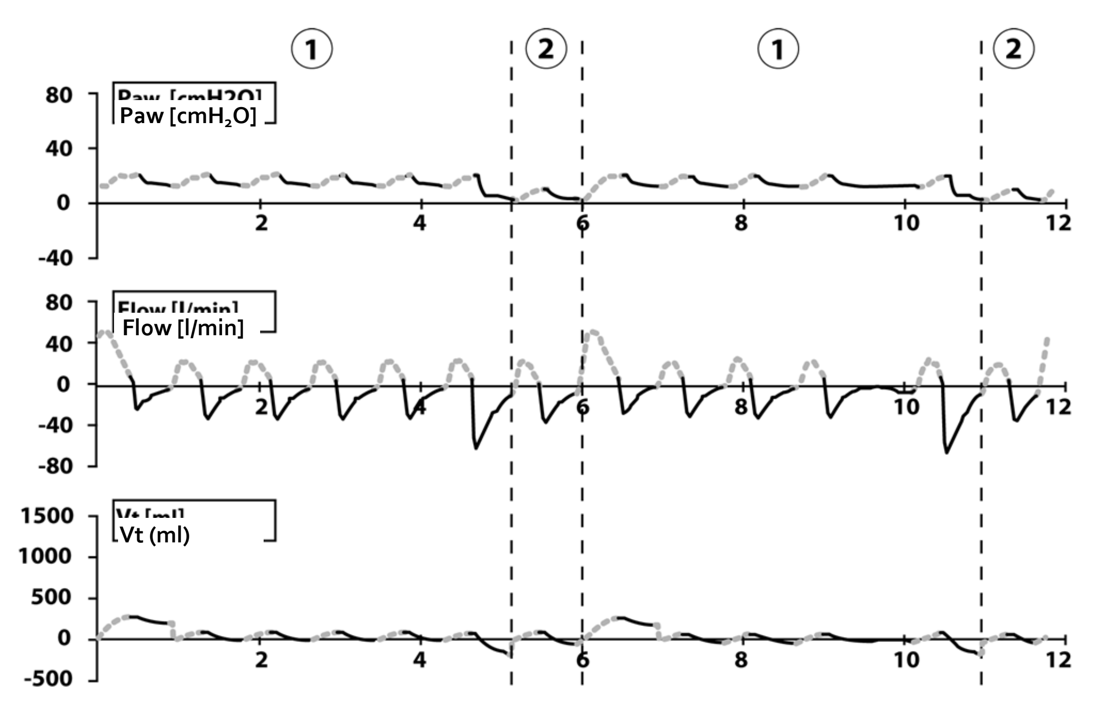
Atemswegsdruckentlastende Beatmung (APRV/BIPHASIC)

APRV/BiPhasic ist ein zeitgesteuerter Druckmodus. Das Beatmungsgerät schaltet dabei zeitgesteuert zwischen zwei verschiedenen Grundliniendrücken um. Eine Synchronisierung mit der Patientenbemühung ist dabei möglich. Eine kontrollierte Beatmung kann dadurch erreicht werden, dass die Wechsel zwischen den verschiedenen Grundliniendrücken zeitgesteuert vorgenommen werden. Es kann außerdem eine Druckunterstützung hinzugefügt werden, um den spontan atmenden Patienten bei der Atmung zu unterstützen.

In diesem Modus kann der Patient bei einem der beiden voreingestellten Grundliniendruckpegeln spontan atmen. Die jeweiligen Druckpegel werden über die Bedienelemente Druck hoch und Druck niedrig eingestellt. Die jeweils maximale Verweildauer bei einem Druck während der Zeitsteuerung wird mithilfe der Bedienelemente Zeit hoch und Zeit niedrig festgelegt.

Der Bediener kann außerdem die Länge des entsprechenden Trigger-Zeitfensters (Sync) mithilfe der Bedienelemente „Zeit hoch Sync" und „Zeit niedrig Sync" festlegen. Diese sind erweiterte Einstellungen von „Zeit hoch" und „Zeit niedrig". Die Zeitfenster für die Synchronisation können auf 0 bis 50 % (in 5 %-Schritten) der Werte für „Zeit hoch" und „Zeit niedrig" eingestellt werden.

Das Beatmungsgerät synchronisiert den Wechsel zwischen dem niedrigeren und dem höheren Druck mit dem inspiratorischen Flow oder mit der ersten, innerhalb des Zeitfensters für „Zeit niedrig Sync" erkannten inspiratorischen Patientenbemühung. Der Wechsel vom höheren zum niedrigeren Druck wird durchgeführt, sobald nach der Öffnung des Zeitfensters „Zeit hoch Sync" zum ersten Mal ein Inspirationsende erkannt wird.



(1) = Zeit hoch, Druck hoch (2) = Zeit niedrig, Druck niedrig

Abbildung 3.12 APRV / BiPhasic Modus

Die primären Bedienelemente zur Beatmung, die für den Modus „APRV/BiPhasic" aktiv sind, sind Zeit hoch, Druck hoch, Zeit niedrig, Druck niedrig, Druckunterstützung, Flow-Trigger und % O_2. Als erweiterte Einstellungen sind im Modus „APRV/BiPhasic" die Einstellungen Zeit hoch PSV, Zeit hoch Sync, Zeit niedrig Sync, Druck, Druckunterstützungszyklus, Druckunterstützung Tmax und Bias Flow verfügbar.

Hinweis:

Die Werte für „Zeit hoch" und „Zeit niedrig" sind die zeitlichen **Maximalwerte** für einen zeitgesteuerten Übergang. Die tatsächlichen Zeiten variieren in Abhängigkeit von den individuellen Merkmalen der Spontanatmung des Patienten sowie den Einstellungen im Fenster für die Synchronisation.

Durch das Einstellen der Synchronisation auf 0 % wird der Wechsel zwischen den verschiedenen Druckpegeln nur zeitgesteuert. Es findet keine Synchronisation mit der Patientenbemühung statt.

Die Taste MANUELLE BEATMUNG ist in den Modi APRV/BiPhasic nicht aktiv.

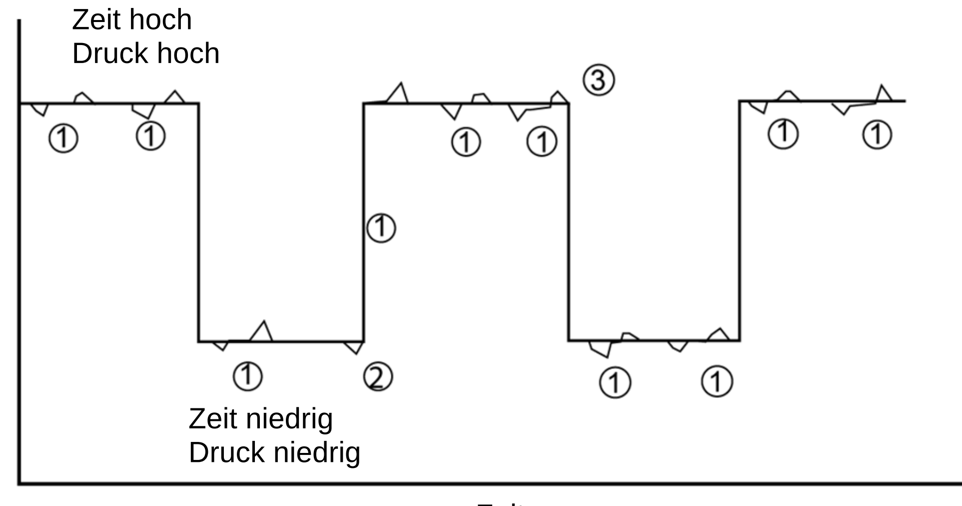
Einstellbare PSV im Modus „APRV/BiPhasic"

Der Modus „APRV/BiPhasic" unterstützt einstellbare PSV. Die PSV wird oberhalb des aktuellen Grunddruckniveaus der aktuellen Beatmungsphase verabreicht. PSV-Atemzüge sind auch während „Zeit hoch" verfügbar und können mithilfe der Einstellung „Zeit hoch PSV" (eine erweiterte Einstellung von „Zeit hoch") aktiviert werden. Wenn „Zeit hoch PSV" während „Zeit hoch" aktiviert wird, liefert das Beatmungsgerät denselben PSV-Druckpegel für das hohe und das niedrige Druckniveau.

Apnoe-Beatmung im Modus „APRV/BiPhasic“

Die Apnoe-Beatmung ist im Modus „APRV/BiPhasic“ verfügbar. Wenn der Patient keine spontane Atembemühung zeigt oder wenn das Beatmungsgerät vor Ablauf des Apnoe-Intervalls nicht zeitgesteuert zwischen den Druckpegeln umschaltet, gibt das Gerät einen Apnoe-Alarm aus und beginnt unter Verwendung der Apnoe-Einstellungen mit der Apnoe-Beatmung. Der Apnoe-Alarm wird durch eine spontane Patientenbemühung oder durch einen Wechsel des Grunddruckniveaus zurückgesetzt. Das Beatmungsgerät führt dann mit der Beatmung im Modus „APRV/BiPhasic“ fort.

Atemswegsdruckentlastende Beatmung Zeit Sync (APRV/BIPHASIC)



① = Bedarfsgesteuerte Atemzüge
② = Spontanatmung löst Änderung zu hohem Druck aus
③ = Spontanatmung löst Änderung zu niedrigem Druck aus

Abbildung 3.13 APRV / BIPHASIC Zeit Sync

Druckgesteuerte volumenkontrollierte Beatmung (PRVC)

Bei der Beatmung mit Pressure Regulated Volume Control (PRVC, druckgesteuerte Volumen-kontrolle) wird der Druckpegel automatisch so reguliert, dass ein voreingestelltes Volumen erreicht wird. PRVC-Beatmung ist

- durch Druck (inspiratorischen Druck und PEEP) und Volumen gesteuert,
- durch Druck (inspiratorischen Druck und PEEP und Spanne) begrenzt,
- durch Zeit gesteuert.

Die **PRVC-Beatmung** läuft wie folgt ab:

- Wenn PRVC ausgewählt wurde, wird ein volumenkontrollierter Testatemzug mit einem dezelerierenden Flow bei dem eingestellten Tidalvolumen mit einer Pause von 40 Millisekunden an den Patienten geliefert. Das Bedarfssystem ist während dieses Testatemzugs aktiv.
- Das Beatmungsgerät stellt den Zieldruck für den ersten druckgesteuerten Testatemzug auf den inspiratorischen Enddruck ein.
- Der nächste Atemzug und alle folgenden Atemzüge werden als druckgesteuerte Atemzüge verabreicht.
- Der Inspirationsdruck wird auf der Grundlage der dynamischen Compliance des jeweils letzten Atemzugs sowie des eingestellten Tidalvolumens festgelegt.
- Die maximale Druckänderung zwischen zwei aufeinander folgenden Atemzügen beträgt 3 Zentimeter Wassersäule.
- Das maximal in einem einzelnen Atemzug verabreichte Tidalvolumen wird durch die Einstellung für den Volumengrenzwert bestimmt.

Der Testatemzugablauf wird gestartet, wenn einer der folgenden Punkte erfüllt ist:

- Einschalten des Modus (PRVC)
- Ändern des eingestellten Tidalvolumens im PRVC-Modus
- Erreichen des eingestellten Volumengrenzwerts
- Geliefertes Tidalvolumen ist größer als das 1,5-fache des eingestellten Volumens
- Aktivierung eines der nachfolgend aufgelisteten Alarme:
  - Alarm bei zu hohem Spitzendruck
  - Alarm bei zu niedrigem Spitzendruck
  - Alarm bei Trennung des Patientenkreislaufs

Warnung!

Der Alarm für zu niedrigen Beatmungsdruck muss auf PEEP oder darüber eingestellt sein, um eine rechtzeitige Lieferung des Testatemzugs sicherzustellen.

Hinweis:

Alarmgrenzwerte und Volumengrenzwert sollten im PRVC-Modus eingestellt werden, um versehentliche Druck- und Volumenänderungen zu verhindern.

Mit dem PRVC-Beatmungstyp verbundene Modi

PRVC Assistiert kontrollierter (A/C) Modus

Alle Atemzüge sind mandatorische Atemzüge. Ein Atemzug kann durch das Erkennen einer Patientenbemühung, durch eine Zeitüberschreitung des Beatmungsintervalls oder bei Aktivierung der Taste MANUELLE BEATMUNG ausgelöst werden.

Durch die Auslösung des Atemzugs wird das Beatmungsintervall zurückgesetzt. Ein Patient kann alle Atemzüge initiieren. Wenn keine Patientenbemühung vorhanden, werden die Atemzüge mit der festgelegten Beatmungsfrequenz abgegeben.

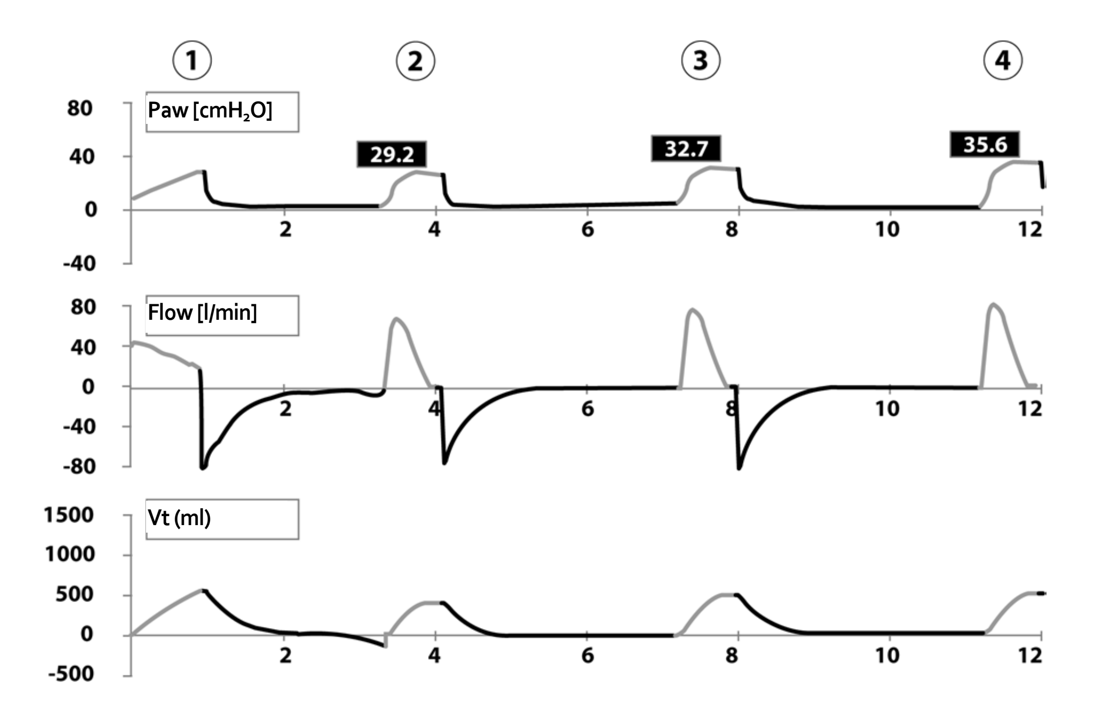


Abbildung 3.14 PRVC A/C

(PRVC A/C mit Testatemzug (1) und Schrittänderungen (2-4), um das Zielvolumen zu erreichen).

Die primären Bedienelemente, die für den PRVC A/C-Modus aktiv sind, sind Rate, Volumen, Inspirationszeit, PEEP, Flow-Trigger und % O_2.

PRVC SIMV Modus

Im SIMV-Modus sind sowohl mandatorische als auch bedarfsgesteuerte Beatmungsarten möglich. Eine mandatorische Beatmung erfolgt, wenn im SIMV-Modus das „Zeitfenster" geöffnet ist und eine der folgenden Bedingungen auftritt: eine Patientenbemühung erkannt wird, das Beatmungsintervall abgelaufen ist, ohne dass eine Patientenbemühung erkannt wird, oder die Taste MANUELLE BEATMUNG aktiviert wird.

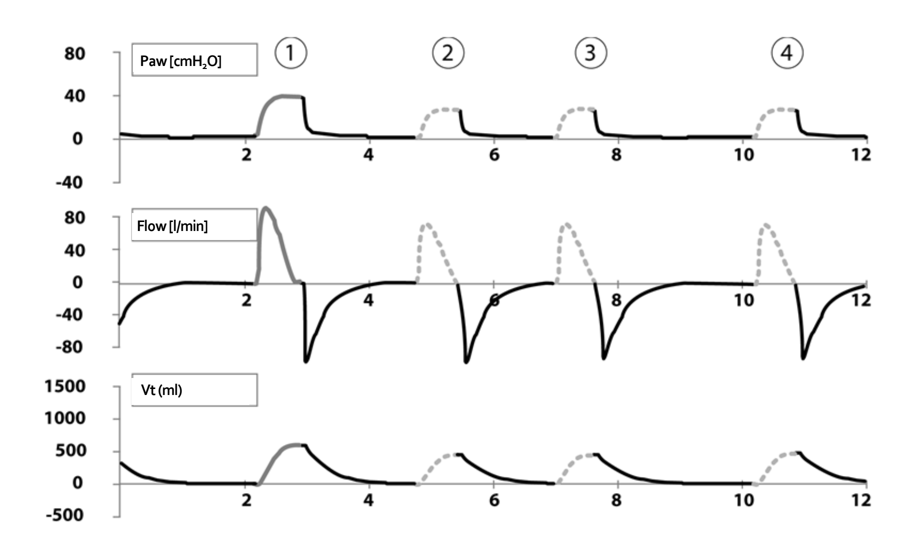


Abbildung 3.15 PRVC SIMV mit mandatorischen (1) und unterstützten (2-4) Atemzügen

Die primären Bedienelemente, die für den PRVC SIMV-Modus aktiv sind, sind Rate, Volumen, Inspirationszeit, Druckunterstützung, PEEP, Flow-Trigger und % O_2.

Als erweiterte Einstellungen sind im PRVC SIMV-Modus Volumengrenzwert, Druckunterstützungs-Flow-Zyklus, Druckunterstützung Tmax und Bias Flow verfügbar.

Bedienelemente für primäre Beatmungseinstellungen

Die Bedienelemente für die primären Beatmungseinstellungen sind die vom Anwender eingestellten Bedienelemente, die einen direkten Einfluss darauf haben, wie Ihr Patient beatmet wird. Sie werden unten auf dem Touchscreen angezeigt. *Dort werden nur die für den aktuell ausgewählten Beatmungsmodus aktiven Bedienelemente angezeigt.*

Tabelle 3.2 Bedienelemente für primäre Beatmungseinstellungen

Angezeigtes Bedienelement	Beschreibung	Bereich
bpm **Rate**	Atemfrequenz, angezeigt in Atemzüge pro Minute	2 bis 80 bpm
ml **Vt**	Tidalvolumen in Millilitern	50 bis 2.000 ml
cmH_2O **Insp Druck**	Inspirationsdruck, angegeben in Zentimeter Wassersäule	1 bis 100 cmH_2O
l/min **Peak Flow**	Maximaler inspiratorischer Flow angegeben in Liter pro Minute	10 bis 140 l/min
Sek. **Insp Zeit**	Inspirationszeit in Sekunden	0,30 bis 10 s
Sek. **Insp Pause**	Stellt eine Inspirationspause ein, die bei jedem verabreichten volumenkontrollierten Atemzug wirksam wird	AUS; 0,1 bis 2,0 Sek.
cmH_2O **PSV**	Druckunterstützung angegeben in Zentimeter Wassersäule	AUS, 1 bis 60 cmH_2O
cmH_2O **PEEP**	Positiver endexspiratorischer Druck in Zentimeter Wassersäule	0 bis 35 cmH_2O
l/min **Flow Trig**	Stellt den Wert für den inspiratorischen Flow-Trigger in Liter pro Minute ein	1 bis 20 l/min
% **% O_2**	Einstellung des Sauerstoffgehalts des verabreichten Gases	21 % bis 100 %

Aktivieren der Bedienelemente für primäre Einstellungen

Um ein Bedienelement für die primären Beatmungseinstellungen zu aktivieren, berühren Sie den Touchscreen direkt über dem Bedienelement. Das Bedienelement wird markiert (verändert die Farbe) und ist somit aktiv. Um die Einstellungen für das aktive Bedienelement zu ändern, betätigen Sie den Datenwählschalter unterhalb des Touchscreens. Durch Drehen im Uhrzeigersinn wird der Wert erhöht, durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn wird er vermindert.

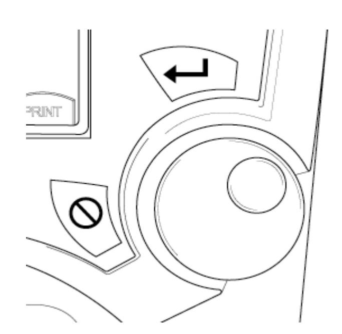


Abbildung 3.16 Datenwählschalter

Um den angezeigten Wert zu übernehmen, berühren Sie entweder den Touchscreen direkt über dem hervorgehobenen Bedienelement oder drücken Sie die Folientaste BESTÄTIGEN links neben dem Datenwählschalter. Das Bedienelement wird wieder in der normalen Farbe angezeigt und das Beatmungsgerät wird mit der neuen Einstellung betrieben. Wenn Sie die

Taste ABBRECHEN drücken oder die neue Einstellung nicht innerhalb von 15 Sekunden bestätigen, läuft das Beatmungsgerät mit den vorherigen Einstellungen weiter.

Hinweis:

Es sind nicht in jedem Modus alle Bedienelemente aktiv und die Wirksamkeit einiger Bedienelemente kann je nach ausgewähltem Beatmungsmodus variieren.

Beschreibung der Bedienelemente für die primären Beatmungseinstellungen

Atemfrequenz (Rate)

Über das Bedienelement für die Atemfrequenz wird das Beatmungsintervall eingestellt. Die Funktion dieses Bedienelements ist abhängig vom ausgewählten Beatmungsmodus. Es wirkt sich unterschiedlich auf den Beatmungszyklus aus, je nachdem, welcher Modus ausgewählt ist.

Bereich: 2 bis 80 bpm

Standardeinstellung: 12 bpm

Tidalvolumen (Volume)

Bei der volumenkontrollierten Beatmung wird dem Patienten ein festgelegtes Gasvolumen verabreicht. Durch die Einstellung des Tidalvolumens, des inspiratorischen Flows und der Wellenform wird festgelegt, wie der Flow verabreicht wird.

Bereich: 0,05 bis 2,0 l

Standardeinstellung: 0,50 l

Seufzeratmung: 1,5 x Volumen

Inspirationsdruck (Insp Pres)

Während eines mandatorischen Atemzugs steuert das Beatmungsgerät den Inspirationsdruck im Kreislauf. Für die druckgesteuerte Beatmung wird der Druck über eine Kombination des voreingestellten Inspirationsdruckpegels plus PEEP erreicht.

Bereich: 1 bis 100 cmH_2O

Maximaler Flow: 180 l/min

Standardeinstellung: 15 cmH_2O

Inspirationszeit (I-Time)

Über das Bedienelement für die Inspirationszeit wird für alle mandatorischen Atemzüge die Variable für die Inspirationszeit eingestellt.

Bereich: 0,3 bis 10,0 Sekunden

Standardeinstellung: 1,0 Sekunde

Peak Flow

In einem Volumenmodus steuert die Peak Flow-Einstellung den Flow, mit dem der Atemzug während der Inspirationsphase eines mandatorischen Atemzuges verabreicht wird.

Bereich: 10 bis 140 l/min

Standardeinstellung: 35 l/min

Inspiratorische Pause (Insp Pause)

Einstellung der inspiratorischen Pausenzeit für volumenkontrollierte Beatmung.

Bereich: Aus, 0,1 bis 2,0 Sek.

Standardeinstellung: Aus

Druckunterstützung (PSV)

Über das Bedienelement „PSV" wird der Druck im Kreislauf während der druckunterstützten Beatmung eingestellt.

Bereich: Aus, 1 bis 60 cmH_2O

Maximaler Flow: 180 l/min

Standardeinstellung: Aus

Positiver endexspiratorischer Druck (PEEP)

PEEP ist der Druck, der im Patientenkreislauf am Ende der Exspiration gehalten wird.

Bereich: 0 bis 35 cmH_2O

Standardeinstellung: 3 cmH_2O

Inspiratorischer Flow-Trigger (Flow Trig)

Der inspiratorische Trigger-Mechanismus wird aktiviert, wenn der Netto-Flow größer wird als in der Einstellung für den inspiratorischen Flow-Trigger angegeben. Der Netto-Flow ist definiert als [gelieferter Flow – exspiratorischer Flow]

Bereich: 1 bis 20 l/min

Standardeinstellung: 2 l/min

% O_2

Über das Bedienelement % O_2 wird der Sauerstoffanteil im verabreichten Gas eingestellt.

Bereich: 21 bis 100 %

Standardeinstellung: 21 %

Druck hoch (Pres High)

Dieses Bedienelement steht nur im Modus „APRV/BIPHASIC“ zur Verfügung. Es steuert den Grundliniendruck, der während „Zeit hoch“ erreicht wird.

Bereich: 0 bis 60 cmH_2O

Standardeinstellung: 15 cmH_2O

Zeit hoch

Dieses Bedienelement ist nur im Modus „APRV/BIPHASIC“ verfügbar und stellt die maximale Zeitdauer ein, für die die hohe Druckeinstellung gehalten wird.

Bereich: 0,3 bis 30 Sekunden

Standardeinstellung: 4 Sekunden

Zeit niedrig

Stellt im Modus „APRV/BIPHASIC“ die maximale Zeitdauer ein, für die die niedrige Druckeinstellung gehalten wird.

Bereich: 0,3 bis 30 Sekunden

Standardeinstellung: 2 Sekunde

Druck niedrig

Steuert im Modus „APRV/BIPHASIC“ den Grundliniendruck, der während „Zeit niedrig“ erreicht wird.

Bereich: 0 bis 45 cmH_2O

Standardeinstellung: 6 cmH_2O

Erweiterte Einstellungen

Wenn der Modus und die Bedienelemente für die primären Beatmungseinstellungen eingestellt sind, können Sie die Beatmungseinstellungen innerhalb des aktuellen Modus über die erweiterten Einstellungen noch genauer abstimmen. Über die erweiterten Einstellungen können Sie an jeder primären Beatmungseinstellung genauere Abstimmungen vornehmen.

Aufrufen der erweiterten Einstellungen

Um die erweiterten Einstellungen aufzurufen, drücken Sie die Folientaste ERWEITERTE EINSTELLUNGEN, die sich unten rechts auf dem Touchscreen neben den Tasten „Grenzen”, „Setup“ und „Drucken“ befindet (siehe Abbildung 3.17). Das Fenster mit den erweiterten Einstellungen wird angezeigt. Wenn Sie ein Bedienelement für die primären Einstellungen durch Berühren des Bedienelements unten auf dem Touchscreen auswählen, werden die verfügbaren erweiterten Einstellungen für das ausgewählte Bedienelement im Bildschirm für die erweiterten Einstellungen angezeigt.

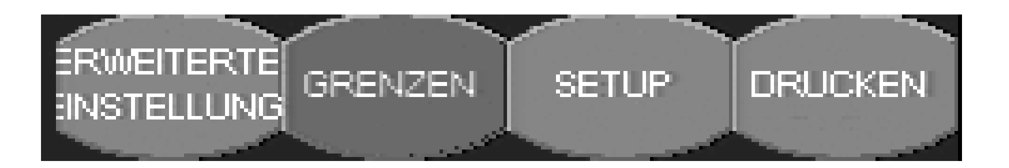


Abbildung 3.17 Aufrufen des Bildschirms der erweiterten Einstellungen



Abbildung 3.18 Anzeiger für erweiterte Einstellungen

HINWEIS:

Für primäre Bedienelemente, für die erweiterte Einstellungen verfügbar sind, wird rechtes neben dem Bedienelementnamen ein gelbes Dreieck angezeigt.

HINWEIS:

Es stehen nicht für jedes primäre Bedienelement erweiterte Einstellungen zur Verfügung.

Tabelle 3.3 Bedienelemente und erweiterte Einstellungen für die unterschiedlichen Beatmungsarten und -modi

BEATMUNGS-ART UND -MODUS	**VOL A/C**	**VOL SIMV**	**PRES A/C**	**PRES SIMV**	**PRVC A/C**	**PRVC SIMV**	**CPAP / PSV**	**APRV / BIPHASIC**	**NPPV A/C**	**NPPV / SIMV**	**NPPV / CPAP / PS**
PRIMÄRE BEDIENELE-MENTE											
RATE bpm	√	√	√	√	√	√			√	√	
VOLUMEN ml	√	√			√	√					
INSP DRUCK cmH_2O			√	√							
NPPV INSP DRUCK cmH_2O									√	√	
PEAK FLOW l/min	√	√									
INSP ZEIT Sek.			√	√	√	√			√	√	
INSP PAUSE Sek.	√ (NICHT IN VSYNC)	√ (NICHT IN VSYNC)									
PSV cmH_2O		√		√		√	√	√			
NPPV PSV cmH_2O										√	√
PEEP cmH_2O	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
FLOW TRIG l/min	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
% SAUERSTOFF % O_2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
DRUCK HOCH cmH_2O								√			
ZEIT HOCH Sek.								√			
ZEIT NIEDRIG Sek.								√			
DRUCK NIEDRIG cmH_2O								√			
APNOE (DRUCK UND VOLUMEN) EINSTEL-LUNGEN							√	√			√
IM JEWEILIGEN MODUS VERFÜGBARE ERWEITERTE EINSTEL-LUNGEN	Vsync (Vol Limit, Flow-Zyklus), Seufzer, Wellenform Bias-Flow	Vsync, Seufzer, Wellenform, PSV-Zyklus, PSV Tmax, Bias-Flow, Vol Limit*, Flow-Zyklus*	Volumenkonstante, PC Flow-Zyklus, Bias-Flow	Volumenkonstante, PC Flow-Zyklus, PSV-Zyklus, PSV Tmax, Bias-Flow	Bias-Flow, Vol Limit, PC Flow-Zyklus	Vol Limit, PC Flow-Zyklus, PSV-Zyklus, PSV Tmax, Bias-Flow	PSV-Zyklus, PSV Tmax, Bias-Flow	PSV-Zyklus, PSV Tmax, Bias-Flow, T hoch Sync, T hoch PSV, T niedrig Sync	PC Flow-Zyklus, Bias-Flow	PC Flow-Zyklus, PSV-Zyklus, PSV Tmax, Bias-Flow	PSV-Zyklus, PSV Tmax, Bias-Flow

Erweiterte Einstellungen – Eigenschaften und Bereiche

Volumenkonstante (Comprehensive-Modell)

Das Bedienelement „Assured Volume" (Volumenkonstante) dient der Einstellung des minimalen Tidalvolumens, das vom Beatmungsgerät bei einer druckgesteuerten Beatmung verabreicht wird. Dieses Bedienelement wird immer zusammen mit der Zeitsteuerung während der druckgesteuerten Beatmung verwendet.

Wenn Sie die Volumenkonstante festlegen, berechnet das Beatmungsgerät den inspiratorischen Flow, der erforderlich ist, um die Volumenkonstante in der festgelegten Inspirationszeit zu verabreichen. Wenn ein druckkontrollierter Atemzug verabreicht wird, der Peak Flow auf diesen berechneten inspiratorischen Peak Flow dezeleriert und die Volumenkonstante nicht erreicht wird, wechselt das Beatmungsgerät automatisch so lange zu einem kontinuierlichen Flow, bis die voreingestellte Volumenkonstante erreicht wurde. Sobald die Inspirationszeit abgelaufen ist und die Volumenkonstante verabreicht wurde, wechselt das Beatmungsgerät in die Ausatemphase. Wenn die Volumenkonstante während einer druckgesteuerten Beatmung erreicht oder überschritten wird, beendet das Beatmungsgerät den Atemzug wie einen normalen druckgesteuerten Atemzug.

Minimales vom Beatmungsgerät verabreichtes Volumen, wenn das Bedienelement für die Volumenkonstante während einer druckgesteuerten Beatmung aktiv ist.

Bereich: AUS, 0,05 bis 2,0 l

Standardeinstellung: AUS

Volume Limit (Volumengrenzwert)

Das Volumenlimit stellt die Volumenbegrenzung für einen druckgesteuerten Atemhub ein und ist nur im PRVC/Vsynch Modus aktiv. Wenn das gelieferte Atemvolumen das Volumenlimit erreicht oder überschreitet, wird die Inspiration unterbrochen, Wenn das Volumenlimit erreicht wurde, wird in der Informationszeile „Volumen Limit Termination" angezeigt.

Bereich: 0,05 bis 2,50 l

Standardeinstellung: 2,50 l

Hinweis:

Bei außerordentlich hohen inspiratorischen Flow-Raten oder bei Beatmungskreisläufen mit hoher Compliance wird möglicherweise ein Tidalvolumen verabreicht, das den eingestellten Volumengrenzwert übersteigt. Dies kann durch Rückstoßkräfte im Beatmungskreislauf verursacht werden und dazu führen, dass zusätzliche Tidalvolumen an den Patienten geliefert werden. Die gelieferten Tidalvolumen sollten stets genau überwacht werden, um sicherzustellen, dass die Volumengrenzwerte eingehalten werden.

Vsync

Vsync kann nur in den Modi **Volume Assist Control und Volumen SIMV** ausgewählt werden. Bei Auswahl von Vsync wird ein Volumentest**-Atemzug** mit einem dezelerierenden Flow geliefert, um das Tidalvolumen einzustellen. Eine Pause von 40 Millisekunden nach der Inspiration wird während dieses Testatemzugs generiert. Das Beatmungsgerät stellt den **Zieldruck** für den nächsten Atemzug ein, wobei dieser nach-inspiratorische Pausendruck für den **druckgesteuerten Atemzug** verwendet wird. Der nächste Atemzug und alle **folgenden Atemzüge** werden als **druckgesteuerte** Atemzüge verabreicht. Der Inspirationsdruck wird auf Grundlage der dynamischen Compliance des jeweils letzten Atemzugs automatisch vom Beatmungsgerät angepasst, um das **Zielvolumen aufrechtzuerhalten**. Die maximale Druckänderung zwischen zwei aufeinander folgenden Atemzügen beträgt 3 Zentimeter Wassersäule. Das **maximal** in einem einzelnen Atemzug verabreichte Tidalvolumen wird durch die Einstellung für den **Volumengrenzwert** bestimmt.

Vsync-Atemzüge sind

- durch Druck (inspiratorischen Druck und PEEP) und Volumen gesteuert,
- durch Druck (inspiratorischen Druck und PEEP + Spanne) begrenzt,
- durch Zeit oder Flow gesteuert werden. Die Inspirationszeit wird bei Vsync indirekt durch Einstellen des inspiratorischen Peak-Flows festgelegt. Die eingestellte Inspirationszeit wird in der Meldungsleiste angezeigt.

Die Vsync-Beatmung läuft wie folgt ab:

Der Testatemzugablauf wird gestartet, wenn einer der folgenden Punkte erfüllt ist:

- Einschalten des Modus (Vsync)
- Ändern des eingestellten Tidalvolumens im Vsync-Modus
- Erreichen des eingestellten Volumengrenzwerts
- Geliefertes Tidalvolumen ist größer als das 1,5-fache des eingestellten Volumens
- Aktivierung eines der nachfolgend aufgelisteten Alarme:
  - Spitzendruck zu hoch
  - Spitzendruck zu niedrig
  - Trennung des Patientenkreislaufs

Waveform (Wellenform)

Beim Comprehensive-Modell kann während eines volumenkontrollierten Atemzugs der Flow in einer der beiden vom Anwender auszuwählenden Wellenformen geliefert werden: Dezelerierend oder Rechteck. Die Standardwellenform ist für alle Modelle die dezelerierende Welle.

Dezelerierende Welle (Decel)

Das Beatmungsgerät verabreicht Gas, beginnend am Peak-Flow und langsam verringernd, bis 50 % des eingestellten Peak-Flows erreicht sind.

Rechteckwelle (Square) (nur Comprehensive-Modell)

Das Beatmungsgerät verabreicht Gas mit dem eingestellten Peak-Flow während der Inspirationsphase.

Seufzer

Wenn diese Funktion eingeschaltet ist, wird eine volumenkontrollierte Seufzerbeatmung durchgeführt. Ab dem nächsten normalen volumenkontrollierten Atemzug wird jeweils nach 100 Atemzügen bzw. nach 7 Minuten (je nachdem, was zuerst eintritt) ein volumenkontrollierter Seufzeratemzug verabreicht.

Bereich: Aus, Ein (alle 100 Atemzüge oder 7 Minuten)

Seufzervolumen: 1,5 faches eingestelltes Tidalvolumen

Seufzerbeatmungsintervall (Sek.): Einstellung des normalen Beatmungsintervalls x 2 (unterstützter Modus) oder Einstellung des normalen Beatmungsintervalls (SIMV-Modus)

Standardeinstellung: Aus

Die Seufzerbeatmung ist nur für volumenkontrollierte Atemzüge in den Modi „Assist“ und „SIMV“ verfügbar.

Bias Flow

Bereich: 10 bis 20 l/min

Standardeinstellung: 10,0 l/min

PC Flow-Zyklus

Mit dieser Einstellung kann der Prozentsatz des maximalen inspiratorischen Flows festgelegt werden, bei dem die Inspirationsphase eines PC-Atemzugs beendet wird.

Bereich: 5 bis 70 %

Standardeinstellung: Aus

PC Flow-Zyklus ist nur bei druckkontrollierter Beatmung aktiv.

PSV-Zyklus

Mithilfe der Einstellung „PSV Cycle“ kann der Prozentsatz des maximalen inspiratorischen Flows festgelegt werden, bei dem die Inspirationsphase eines PSV-Atemzugs beendet wird.

Bereich: 5 bis 70 %

Standardeinstellung: 25 %

PSV-Zyklus ist nur bei PSV-Beatmung aktiv.

PSV Tmax

Diese Einstellung steuert die maximale Inspirationszeit für einen druckunterstützten Atemzug.

Bereich: 0,3 bis 3,0 Sekunden

Standardeinstellung: 3,0 Sekunden

% T High Sync

% T High Sync stellt das Triggerfenster (sync) auf einen Übergang von Druck hoch auf Druck niedrig ein. Dieser Übergang tritt am ersten Ende der Einatmung auf, die erfasst wird, nachdem das Sync-Fenster geöffnet wurde.

Bereich: 0 – 50 %

Standardeinstellung: 0 %

T High PSV

T High PSV ermöglicht eine aktive Druckunterstützung in Zeit hoch. Die Druckunterstützung wird in Zeit hoch mit demselben PSV-Pegel verabreicht wie bei Druck niedrig.

Bereich: 0 = AUS, 1 = EIN

Standardeinstellung: 0 = AUS

% T Low Sync

% T Low Sync stellt das Triggerfenster (sync) auf einen Übergang von Druck niedrig auf Druck hoch ein. Dieser Übergang tritt auf, wenn ein Inspirationsflow erfasst wird, oder bei der ersten Einatmungsbemühung nach Öffnen des Sync-Fensters.

Bereich: 0 – 50 %

Standardeinstellung: 0 %

VELA™ Beatmungsgeräte

Kapitel 4 Überwachungsfunktionen und Anzeigen

Grafische Anzeigen

Hauptbildschirm: Wellenformen

Im Hauptbildschirm (MAIN) können drei Wellenformen ausgewählt und gleichzeitig angezeigt werden (siehe Abbildung 4.1). Eine rote Linie kennzeichnet den inspiratorischen Teil eines mandatorischen Atemzugs. Eine gelbe Linie kennzeichnet den inspiratorischen Teil eines unterstützten oder spontanen Atemzugs. Eine blaue Linie stellt die exspiratorische Phase eines Atemzugs dar.

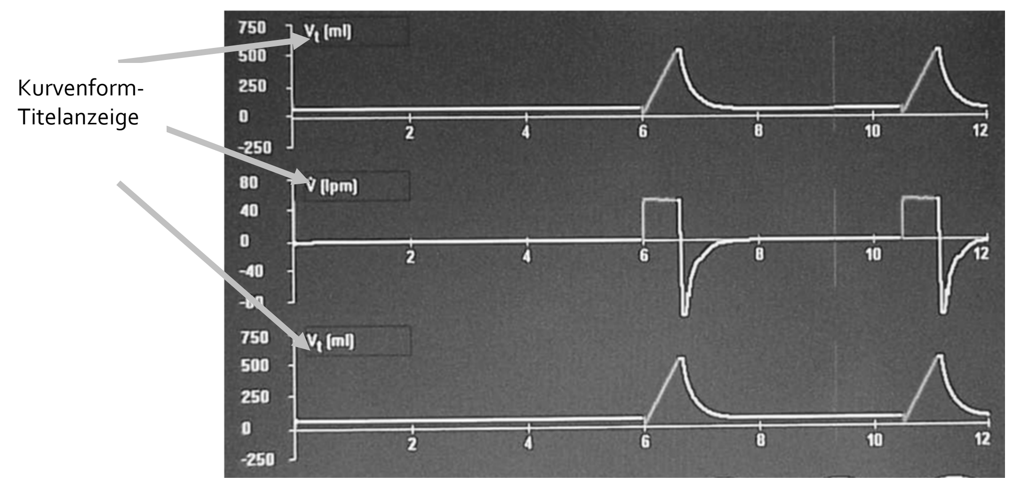


Abbildung 4.1 Auf dem Hauptbildschirm angezeigte Wellenformdiagramme

Wenn Sie im Touchscreen die Titelanzeige für die Wellenform berühren und so hervorheben, wird ein bildlauffähiges Menü mit den verfügbaren Wellenformen eingeblendet.

Mit dem Datenwählschalter unterhalb des Touchscreens können Sie durch die Auswahlmöglichkeiten blättern. Wenn Sie eine Auswahl treffen möchten, drücken Sie die Folientaste „Accept", die sich neben dem Datenwählschalter befindet.

Sämtliche Wellenformen werden ständig aktualisiert, es sei denn, eine der Folientasten für Drucken (PRINT) oder Fixieren (FREEZE) wird gedrückt. Mithilfe der Taste PRINT wird die Anzeige vorübergehend fixiert, während Daten an einen angeschlossenen Paralleldrucker übertragen werden. Nachdem die Daten für den Druckvorgang erfasst wurden, wird die aktive Bildschirmaktualisierung fortgesetzt.

Mit der Taste FREEZE wird die Bildschirmaktualisierung so lange ausgesetzt, bis die Taste erneut betätigt wird.

Tabelle 4.1 Wellenform Auswahlmöglichkeiten

Titelanzeige	Angezeigte Wellenform	Bereich	
P_{aw} (cmH_2O)	Atemwegsdruck	Minimum Maximum	–5 bis +10 cmH_2O –60 bis + 120 cmH_2O
V (l/min)	Flow	Minimum Maximum	–6 bis +6 L/min –300 bis +300 l/min
V_t (ml)	Atemwegs-Tidalvolumen	Minimum Maximum	–20 bis +60 ml –700 bis +2100 ml
PCO_2*	CO_2-Wert während des Atemzyklusses	Minimum Maximum	–10 bis +30 mmHg –60 bis +180 mmHg

* Option (nur wenn installiert und aktiviert)

Achsenbereiche

Die Skalierungs- (vertikale Achse) und Abtastgeschwindigkeit (horizontale Achse) der angezeigten Graphen kann ebenfalls über den Touchscreen geändert werden. Wenn Sie den angezeigten Bereich ändern möchten, berühren Sie eine der Achsen des angezeigten Graphen, um sie hervorzuheben. Die hervorgehobene Achse kann anschließend mithilfe des Datenwählschalters unterhalb des Touchscreens geändert werden. Wenn Sie die Änderung übernehmen möchten, berühren Sie die hervorgehobene Achse erneut oder drücken Sie auf „Accept".

Bildschirm „Loop" (nur Comprehensive-Modell)

Aufrufen des Bildschirms „Loop":

Berühren Sie die Bildschirmanzeige des Touchscreens, aus der die aktuelle Bildschirm-konfiguration hervorgeht. Sie finden diese oben in der Mitte des Fensters.

Das Menü zur Bildschirmauswahl wird angezeigt.

Wählen Sie in der Liste die Option „LOOP" aus.

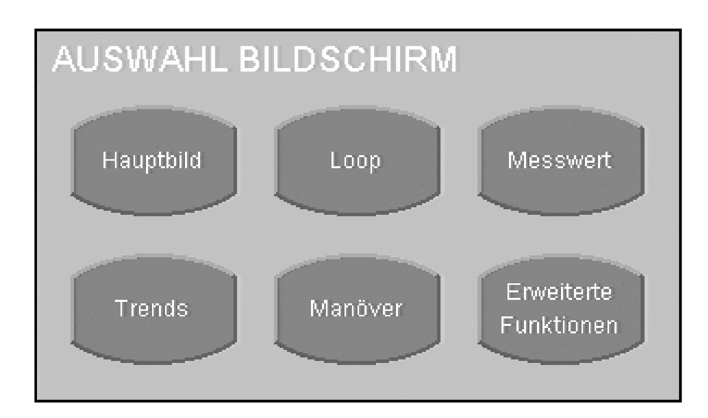


Abbildung 4.2 Bildschirmauswahl

Auf dem Beatmungsgerät können bis zu 2 Zyklen in Echtzeit angezeigt werden. Folgendes steht zur Auswahl:

Flow-/Volumenzyklus

Wenn diese Option ausgewählt wird, wird auf dem Beatmungsgerät ein Flow-/Volumenzyklus innerhalb der nachfolgend aufgeführten Bereiche angezeigt.

Flowbereiche:

Minimum: –6 bis +6 l/min

Maximum: –300 bis +300 l/min

Volumenbereiche:

Minimum: 0 bis 60 ml

Maximum: 0 bis 2000 ml

Druck-/Volumenzyklus

Druckbereiche:

Minimum: –5 bis +10 cmH_2O

Maximum: –60 bis +120 cmH_2O

Volumenbereiche:

Minimum: 0 bis 60 ml

Maximum: 0 bis 2000 ml

Verwenden der Taste „Fixieren" für den Zyklusvergleich

Beim Comprehensive-Modell können Sie den Bildschirm „Loop" fixieren und einen Referenzzyklus zu Vergleichszwecken auswählen. Sobald der Vorgang für die Datenaktualisierung in Echtzeit fortgesetzt wird (durch erneutes Betätigen der Taste „Fixieren"), verbleibt der ausgewählte Zyklus im Hintergrund, hinter der Echtzeitgrafik. Um einen Referenzzyklus zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor (siehe Abbildungen 4.3, 4.4 und 4.5):

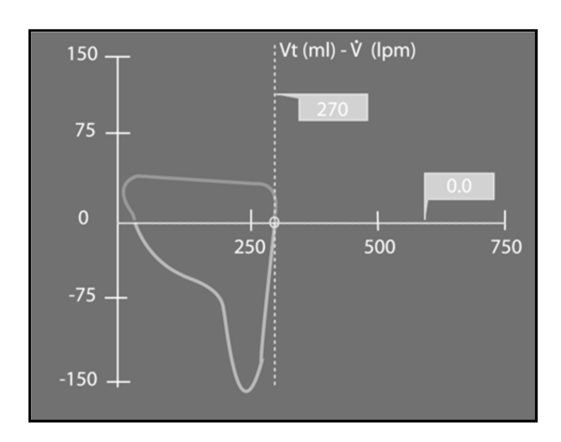


Abbildung 4.3 Fixierter Flow-/Volumenzyklus

Berühren Sie die Taste „Sichern”, die sich in der rechten Leiste unterhalb der fixierten grafischen Anzeige befindet. Siehe nachstehende Abbildung 4.4.



Abbildung 4.4 Tasten für den Kurvenvergleich

Hierdurch wird der ausgewählte Zyklus in den Speicher geladen. Außerdem wird eine Zeitreferenz in ein Feld eingetragen, das sich auf der linken Seite unterhalb der grafischen Anzeige befindet (siehe Abbildung 4.5). Es können jeweils vier (4) Zyklen gespeichert werden.



Abbildung 4.5 Anzeige der gespeicherten Kurven

Berühren Sie den Touchscreen genau oberhalb des Referenzzyklus, den Sie zu Vergleichs-zwecken verwenden möchten. Die Referenz wird hervorgehoben (die Farbe ändert sich) (siehe Abbildung 4.5).

Berühren Sie die Taste „Referenz“ auf der rechten Seite solange, bis sie auf „Ein“ wechselt.

Wenn Sie die Taste „Fixieren“ erneut berühren, verbleibt der Referenzzyklus im Hintergrund und die neuen Zyklen überlagern den bestehenden in Echtzeit. Gehen Sie wie folgt vor, um diese Funktion zu deaktivieren: Fixieren Sie den Bildschirm erneut und schalten Sie die Taste „Referenz“ auf „Aus“, indem Sie sie berühren.

Digitalanzeigen

Überwachungsbildschirm

Aufrufen des Überwachungsbildschirms:

1. Berühren Sie die Bildschirmanzeige oben in der Mitte des Hauptbildschirms.
2. Das Auswahlfeld für den Bildschirm wird angezeigt (siehe Abbildung 4.6).
3. Betätigen Sie im angezeigten Auswahlfeld die Taste „MONITOR“.

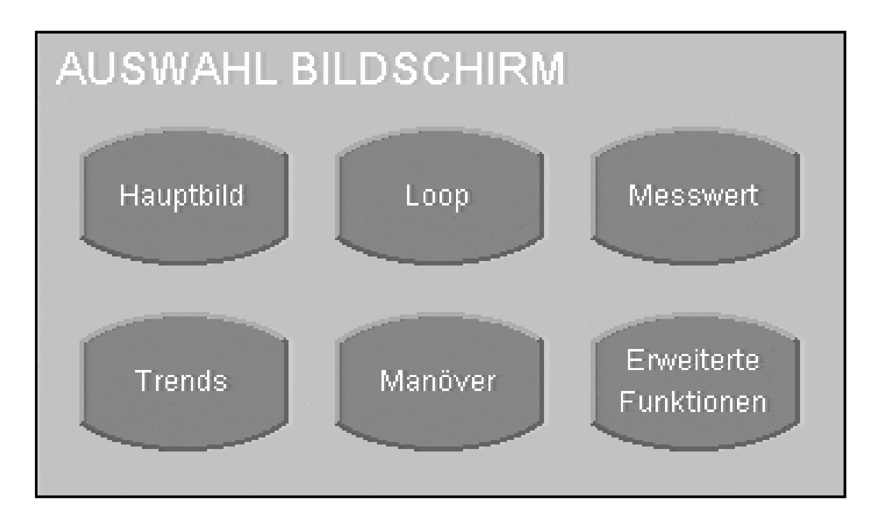


Abbildung 4.6 Feld zur Bildschirmauswahl

Im Überwachungsbildschirm können bis zu 15 unterschiedliche überwachte Werte gleichzeitig angezeigt werden. Jeder Wert kann unabhängig von anderen Werten aus den verfügbaren Auswahlmöglichkeiten ausgewählt werden (siehe Tabelle 4.2).

4. Verwenden Sie den Touchscreen, um den anzuzeigenden Wert auszuwählen und hervorzuheben.
5. Drehen Sie den Datenwählschalter unterhalb des Touchscreens, um durch die Menüoptionen zu blättern.
6. Wenn Sie eine Auswahl treffen möchten, drücken Sie die Folientaste „Accept”, die sich neben dem Datenwählschalter befindet.



Abbildung 4.7 Überwachungsbildschirm

Tabelle 4.2 Menüoptionen für überwachte Werte

Überwachung	Wert
Vte (ml)	Exspiratorisches Tidalvolumen
Vti (ml)	Inspiratorisches Tidalvolumen
Spon Vt (ml)	Spontantidalvolumen
Mand Vt (ml)	Mandatorisches Tidalvolumen
Ve (L)	Minutenvolumen
Spon Ve (L)	Spontanminutenvolumen
Rate (bpm)	Atemfrequenz
Spon Rate (bpm)	Spontanatemfrequenz
Ti (sec)	Inspirationszeit
Te (sec)	Exspirationszeit
I:E	Inspiration/Exspiration, Verhältnis
Ppeak (cmH_2O)	Inspiratorischer Spitzendruck
Pmean (cmH_2O)	Inspiratorischer Durchschnittsdruck
PEEP (cmH_2O)	Positiver endexspiratorischer Druck
O_2 Regulated (psig)	Geregelter Sauerstoffeinlassdruck
FiO_2 (%)	Prozentsatz Sauerstoff
f/vt	Index für schnelle und flache Atmung
$ETCO_2$	Endexspiratorisches CO_2 (nur wenn installiert und aktiviert)

Überwachungsfunktionen im Hauptbildschirm

Fünf Parameter werden im Hauptbildschirm links von der Anzeige für die Wellenform ständig angezeigt. Diese können auf dieselbe Weise wie die Anzeigen im Überwachungsbildschirm geändert werden.

1. Verwenden Sie den Touchscreen, um den anzuzeigenden Wert auszuwählen und hervorzuheben.
2. Drehen Sie den Datenwählschalter unterhalb des Touchscreens, um durch die Menüoptionen zu blättern.
3. Wenn Sie eine Auswahl treffen möchten, drücken Sie die Folientaste „Accept", die sich neben dem Datenwählschalter befindet.

Trend-Bildschirm (nur Comprehensive-Modell)

Für die im vorherigen Abschnitt beschriebenen Parameter werden Trendwerte jeweils als Durchschnittswert der Messwerte einer Minute ermittelt. Die Werte werden für die letzten 24 Stunden gespeichert. Drücken Sie auf die Bildschirmanzeige oben in der Mitte des Touchscreens, um den Trend-Bildschirm zu öffnen. Das Menü zur Bildschirmauswahl wird angezeigt. Drücken Sie im Bildschirmmenü die Taste „TREND", um den Trend-Bildschirm zu öffnen.

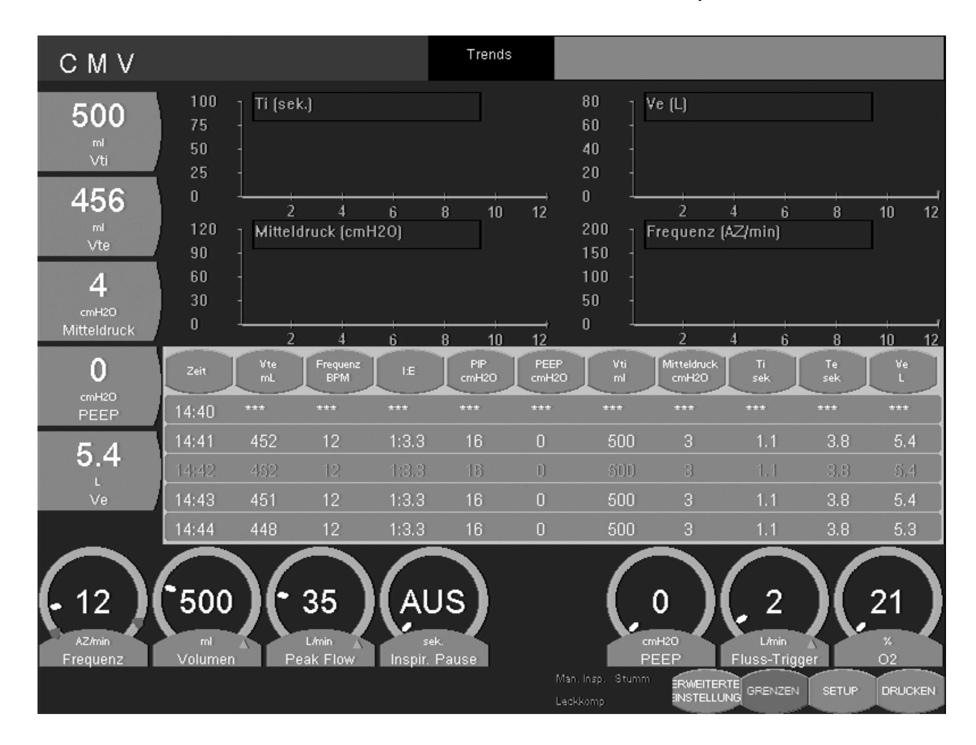


Abbildung 4.8 Trend-Bildschirm

Es werden vier Histogramme und eine Tabelle auf dem Touchscreen angezeigt. Jedem Histogramm und jeder Spalte der Tabelle kann einer der 16 überwachten Parameter zugewiesen werden. Berühren Sie die Titelleiste eines der Histogramme oder eine beliebige Spaltenüberschrift, um ein bildlauffähiges Menü anzuzeigen. Blättern Sie mithilfe des Datenwählschalters durch die Liste. Das Objekt, das angezeigt werden soll, hervorheben und

die Taste „ACCEPT“ über der Datenwählscheibe zum Annehmen des neuen Objekts für die Ansicht drücken.

Histogramme können skaliert werden. Berühren Sie eine der beiden Achsen und skalieren Sie die hervorgehobene Achse mit dem Datenwählschalter. Berühren Sie dann erneut die Achse oder drücken Sie die Taste „ACCEPT“, um die Änderung zu übernehmen.

Um ein Histogramm oder eine Tabelle im zeitlichen Verlauf zu betrachten, drücken Sie die Taste „FIXIEREN“ und blättern Sie mithilfe des Datenwählschalters durch die Historie. Die Zeitachse wird in gelber Schrift in der Tabelle dargestellt.

Der Trend-Bildschirm wird alle 10 Minuten aktualisiert. Während der Bildschirm fixiert ist, werden keine Aktualisierungen durchgeführt. Die Trenddaten werden einmal pro Minute vom Beatmungsgerät gespeichert.

Vorgänge-Bildschirm

Das Vela-Gerät ermöglicht die Durchführung folgender Vorgänge:

- MIP/NIF (Bildschirm „Maneuver“) (nur Comprehensive-Modell)
- AUTOPEEP (Exspirationspause)
- Statische Compliance (Inspirationspause)
- Schlauchsystem-Widerstand (Inspirationspause)

MIP/NIF

MIP/NIF (Maximaler Inspirationsdruck oder negative Inspirationskraft) wird über das Bildschirmauswahlfeld aufgerufen.

1. Berühren Sie die Bildschirmanzeige oben in der Mitte des Hauptbildschirms.
2. Das Auswahlfeld für den Bildschirm wird angezeigt (siehe Abbildung 4.7).
3. Betätigen Sie im angezeigten Auswahlfeld die Taste MANEUVER.

Die Inspirationsbemühung des Patienten kann mit der Taste MIP/NIF gemessen werden. Drücken Sie diese Taste und halten Sie sie gedrückt. Fordern Sie den Patienten auf, so tief wie möglich einzuatmen. Auf diese Weise werden sowohl das Ausatem- als auch das Einatemventil für 30 Sekunden bzw. solange geschlossen, bis die Taste losgelassen wird. Die Meldungsleiste in der unteren linken Ecke des Touchscreens zeigt den Druck zu Beginn (Pstart), den Atemwegsdruck (Paw) sowie den maximalen Inspirationsdruck (MIP), auch bekannt als negative Inspirationskraft (NIF) an.

Pstart --------- Paw -------- MIP --------- cmH_2O.

Sobald die Taste losgelassen wird oder 30 Sekunden verstrichen sind, setzt das Beatmungsgerät die Beatmung fort und der höchste MIP-Wert wird angezeigt. Die Meldung bleibt solange bestehen, bis eine neue Meldung angezeigt wird. Sie kann jedoch durch Drücken der Taste „Accept“ gelöscht werden.

AUTOPEEP

AUTOPEEP wird mit der Taste „Expiratory Hold" (Exspirationspause) aufgerufen. Drücken Sie diese Taste und halten Sie sie gedrückt, um den Vorgang zu starten. Am Ende der nächsten Exspirationszeitperiode wird das Einatemventil für maximal 6 Sekunden geschlossen. Der AutoPEEP-Vorgang kann nur bei passiven Patienten erfolgreich durchgeführt werden. In der Meldungsleiste werden die folgenden Daten angezeigt:

Paw nn Pex mm AUTOPEEP xx cmH_2O

Dabei ist nn das Atemwegs-Druckgrundniveau zu Beginn des Vorgangs, mm der endexspiratorische Druck und xx der gemessene AutoPEEP.

Statische Compliance

Der Vorgang „Static Compliance" wird mithilfe der Taste „Inspiratory Hold" aufgerufen. Drücken Sie diese Taste und halten Sie sie gedrückt, um den Vorgang zu starten. Am Ende der nächsten Inspirationsperiode wird das Ausatemventil für maximal 6 Sekunden geschlossen. Der Static Compliance-Vorgang kann nur bei passiven Patienten erfolgreich durchgeführt werden. In der Meldungsleiste wird zunächst der aktuelle Atemwegsdruck als Paw xxx cmH_2O angezeigt. Am Ende der Inspiration ändert sich die Meldung und zeigt den Plateaudruck als Pplat xxx cmH_2O an. Sobald die Taste losgelassen wird oder wenn sechs Sekunden verstrichen sind, werden der alveoläre Dehnungsdruck und die statische Compliance wie folgt angezeigt:

Palvd xxx cmH_2O Cst xxx ml/cmH_2O

Schlauchsystem-Widerstand

Die Messung des Schlauchsystem-Widerstands wird über die Schaltfläche „Inspiratory Hold" (Inspirationspause) aufgerufen. Drücken Sie diese Taste und halten Sie sie gedrückt, um den Vorgang zu starten. Am Ende der nächsten Inspirationsperiode wird das Ausatemventil für maximal 6 Sekunden geschlossen. Diese Messung kann nur bei passiven Patienten erfolgreich durchgeführt werden. In der Meldungsleiste wird zunächst der aktuelle Schlauchsystem-Widerstand als **Paw xxx cmH_2O** angezeigt. Am Ende der Inspiration ändert sich die Meldung und zeigt den Plateaudruck als **Pplat xxx cmH_2O** an. Wenn die Schaltfläche losgelassen wird oder sechs Sekunden vergangen sind, werden der alveoläre Distensionsdruck und die statische Compliance angezeigt, gefolgt vom Schlauchsystem-Widerstand, der als **Circuit Resistance xxx cmH_2O/L/sec** dargestellt wird.

VELA™ Beatmungsgeräte

Kapitel 5 Alarmmeldungen und Anzeigen

Das Alarmsystem generiert einen visuellen und akustischen Alarm, wenn Zustände erkannt werden, die die Kriterien für das Auslösen einer benutzerdefinierten Alarmeinstellung erfüllen.

Hinweis:

Für das optimale Erkennen eines Alarmzustands positioniert sich der Bediener idealerweise einen Meter vor den Vela-Bildschirm in einem 30-Grad-Winkel gegenüber vom horizontalen Mittelpunkt des Bildschirms und normal zur Bildschirmfläche.

Statusanzeigen

Auf dem Beatmungsgerät werden die nachfolgend aufgeführten Statusanzeigen eingeblendet.

Anzeigen für Hauptstromversorgung/Batterien

Unten am Frontpanel des Beatmungsgeräts befinden sich Anzeigen für die Hauptstrom-versorgung sowie für die interne Batterie. Abbildung 5.1 zeigt die Anzeige für den Batteriestatus.

Die vorhandenen Stromquellen werden vom Beatmungsgerät in der folgenden Reihenfolge verwendet:

- Netzstrom
- Interne Batterie

Netzstromanzeige

Die grüne Betriebsanzeige **(On)** leuchtet immer dann, wenn der Netzschalter (I) eingeschaltet und eine der verfügbaren Stromquellen (Netzstrom oder interne Batterie) Strom liefert.

Anzeige für Netzspannung

Die grüne Anzeige für die Netzspannung **(AC)** leuchtet immer dann, wenn das Beatmungsgerät mit Netzstrom versorgt wird. Sie wird unabhängig davon angezeigt, ob der Netzschalter ein- (I) oder ausgeschaltet (O) ist.

DC-Stromanzeige

Die grüne **DC**-Anzeige leuchtet auf, sobald die interne Batterie die Hauptstromversorgungsquelle des Ventilators ist.

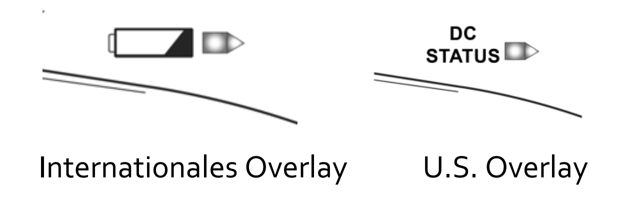
DC (Batterie)-Stand-Anzeige

Die DC (Batterie) **Stand**-Anzeige (Abbildung 5.1) erleuchtet je nach dem Ladestand des Batterieladesystems in einer anderen Farbe.

Hinweis:

Die DC (Batterie)-Stand-Anzeige erleuchtet nur, wenn der Ventilator an die AC-Stromquelle angeschlossen ist. Ist der Ventilator an den AC-Stromanschluss angeschlossen und keine Batteriestandleuchte leuchtet, sollte die Batterie überprüft und/oder ausgetauscht werden. Austausch der internen Batterie muss durch einen von CareFusion geschulten Techniker erfolgen.

- Grün (volle Kapazität)
- Gelb (unter 50 %)
- Rot (weniger als 20 %)



Internationales Overlay U.S. Overlay

Abbildung 5.1 DC-Statusanzeige

Akustische Batteriestatusalarme

Fällt der Batterie-Ladezustand unter 50 %, ertönt ein periodischer Alarmton. Dieser Alarm kann durch Drücken der Taste „Alarm Silence" (Alarm Stumm) auf dem Bedienfeld für 60 Sekunden stumm geschaltet werden. Der Alarm kann ganz ausgeschaltet werden, wenn man löschen die Taste „Alarm Reset" (Alarm zurücksetzen) zweimal drückt.

Fällt der Batterie-Ladezustand unter 20 %, ertönt periodisch ein Ton. Dieser akustische Alarm kann durch Drücken der Taste „Silence" (Stummschaltung) für 60 Sekunden stummgeschaltet werden. Nach 60 Sekunden ertönt der Alarm erneut, wenn keine alternative Stromquelle gefunden wurde.

Netzstromausfall / Patiententransport

Während das Beatmungsgerät nicht mit Netzspannung versorgt wird (wenn es während des Patiententransports mit Batterie betrieben wird oder aufgrund eines Stromausfalls), werden akustische und optische (ON BATTERY POWER) Alarme mit mittlerer Priorität angezeigt. Durch Drücken von „Reset“ (Zurücksetzen) verstummt der Alarmton, aber der optische Alarm bleibt weiterhin in der Alarmstatusanzeige auf der rechten oberen Seite des Touchscreens, bis die Netzstromversorgung wieder hergestellt wird. Durch Drücken der Taste „Reset“ (Zurücksetzen) wird die visuelle Meldung AUF BATTERIESTROM erst ausgeschaltet, wenn die AC-Stromquelle wiederhergestellt wurde.

Hinweis:

Die Alarmeinstellungen bleiben unabhängig von Stromausfällen erhalten.

Alarmkategorien

Die Alarmmeldungen des Vela-Beatmungsgeräts sind in drei Kategorien unterteilt:

- Hohe Priorität (Dringender Warnhinweis), sofortige Reaktion erforderlich
- Mittlere Priorität (Warnung)
- Niedrige Priorität (Empfehlung)

Die Priorität legt die akustische Anzeige in Verbindung mit dem Alarm, das angezeigte Prioritätssymbol im Alarmfenster und die Hintergrundfarbe der Alarmnachrichtenleiste fest.

Alarm-Anzeigen

Immer wenn der Alarmzustand aktiviert ist, gibt es eine visuelle Anzeige für sämtliche Kategorien von Alarmmeldungen. In der Leiste rechts oben im Touchscreen wird eine Meldung angezeigt.

Bei einer Alarmmeldung mit hoher Priorität ist die Statusleiste ROT und blinkt mit einer Frequenz von 2 Hz (schnell). Bei einer Alarmmeldung mit mittlerer Priorität wird eine gelbe Statusleiste angezeigt, die mit einer Frequenz von ½ Hz blinkt (langsam). Bei einer Alarm-meldung mit niedriger Priorität (bzw. Empfehlung) wird eine gelbe Statusleiste angezeigt, die nicht blinkt. Wenn derzeit keine aktuellen Alarmmeldungen vorhanden sind, ist die Alarmanzeige durchgehend grün und blinkt nicht; es wird keine Meldung ausgegeben.

Bei Alarmmeldungen mit blinkender Anzeige blinkt die Meldung, bis der Auslöser für die Alarmmeldung nicht mehr vorhanden ist. Alarmmeldungen mit hoher und mittlerer Priorität, die behoben wurden, werden als durchgehend gelbe, nicht blinkende Leiste angezeigt, bis die Taste für das Zurücksetzen von Alarmmeldungen gedrückt wird. Alarmmeldungen finden Sie in Tabelle 5.1.

Es können mehrere Alarmmeldungen gleichzeitig angezeigt werden. Wenn nur eine aktuelle Alarmmeldung vorliegt, wird nur sie in der Alarmanzeige angezeigt. Falls zwei oder mehr Alarmmeldungen vorliegen, wird rechts neben der Alarmanzeige ein Pfeil angezeigt und ein Dropdownfeld aktiviert. Sie können das Dropdownfeld aktivieren, indem Sie den Pfeil

berühren. Berühren Sie den Pfeil erneut, um es wieder zu deaktivieren. In diesem Feld können bis zu neun Alarmmeldungen angezeigt werden.

Wenn derzeit mehrere Alarmmeldungen vorliegen, werden sie in absteigender Reihenfolge nach Priorität sortiert. Wenn derzeit mehr als neun Alarmmeldungen vorliegen, werden nur die neun mit der höchsten Priorität angezeigt.

Akustische Alarmsignale

Ein durchgehender oder periodischer Ton ertönt bei Alarmen mit hoher oder mittlerer Priorität. Es gibt keine akustische Komponente für Alarme mit niedriger Priorität.

Steuerelemente für Alarmmeldungen

Hinweis:

Änderungen an den Alarmgrenzen, die vom Bediener vorgenommen wurden, ändern nicht die Werkseinstellungen. Die vom Bediener eingestellten Grenzwerte sind nur solange wirksam bis ein neuer Patient ausgewählt wird. Dann werden wieder die Werkseinstellungen übernommen.

Einstellen der Alarmgrenzwerte

Wenn Sie die Grenzwerte für die einzelnen Alarmmeldungen einstellen möchten, drücken Sie die rote Taste mit der Bezeichnung „LIMITS“ am unteren Rand des Touchscreens.

Das Fenster „Alarm Limits“ (Alarmgrenzen) erscheint (siehe Abbildung 5.2). Wenn Sie die Grenzwerte für eine Alarmmeldung einstellen möchten, wählen Sie sie aus, indem Sie den Touchscreen direkt oberhalb des Steuerelements für die Alarmmeldungen berühren. Das Steuerelement wird markiert (die Farbe ändert sich). Belassen Sie das Steuerelement hervorgehoben und drehen Sie den großen Datenwählschalter unterhalb des Frontpanels, bis die erforderliche Einstellung erreicht ist. Wenn Sie die Einstellung bestätigen möchten, berühren Sie entweder erneut den Touchscreen oberhalb des Bedienelements oder drücken Sie die Taste ACCEPT.



* Niedrige und Hohe $EtCO_2$ sind optional.

Abbildung 5.2 Bildschirm der Alarmgrenzwerte

Achtung!

Beim Einstellen der Alarm LIMITS (Alarmgrenzen) muss darauf geachtet werden, dass keine Grenzen ausgewählt werden, die zu extrem sind und den Patienten potenziell gefährden könnten.

Alarm Stummschaltung

Sie können die akustische Alarmmeldung für 60 Sekunden deaktivieren, indem Sie die Taste „Alarm Silence" drücken. Wenn Sie die Taste „Alarm Silence" vor Ablauf der 60 Sekunden erneut betätigen, wird der Alarm zurückgesetzt. Diese Funktion steht für alle Alarmmeldungen mit Ausnahme der Alarmmeldung „Vent Inop" zur Verfügung, die nicht stummgeschaltet werden kann.

Alarm zurücksetzen (Alarm Reset)

Mit der Taste zum Zurücksetzen von Alarmmeldungen werden die visuellen Anzeigen für die Alarmmeldungen deaktiviert, die nicht mehr aktiv sind.

Alarmtypen

Alarmmeldungen des Beatmungsgeräts

Batterieladung niedrig

Dies ist ein akustischer/visueller Alarm mittlerer Priorität bei einem Batterie-Ladezustand von 50 %. Er ändert sich zu einem Hochprioritätsalarm, wenn der Ladestand auf unter 20 % fällt. **LOW BATTERY** wird im Alarmmeldungsfenster angezeigt.

Beatmungsgerät betriebsunfähig

Hierbei handelt es sich um eine akustische/visuelle Alarmmeldung mit hoher Priorität. **VENT INOP** wird angezeigt, wenn das Beatmungsgerät aufgrund einer nicht behebbaren Bedingung ausfällt, beispielsweise bei Ausfall der Stromversorgung. In diesem Fall wird das Sicherheitsventil geöffnet und der Patient kann auf diese Weise Raumluft atmen.

Hinweis:

PEEP wird während eines VENT INOP Alarmzustands nicht aufrechterhalten.

Lüfterdefekt

Hierbei handelt es sich um eine akustische/visuelle Alarmmeldung mit niedriger Priorität. **FAN FAILURE** wird immer dann angezeigt, wenn der Lüfter nicht mehr in Betrieb ist.

Transducer-Fehler (XDCR FAULT)

Hierbei handelt es sich um eine akustische und visuelle Alarmmeldung mit mittlerer Priorität. XDCR FEHLER wird ausgelöst, wenn der Nullpunkt des Transducers den gültigen Bereich verlassen hat. Wenn sich der Alarm durch zweimaliges Drücken der Rücksetztaste nicht löschen lässt, tauschen Sie den Ausatemventilkörper aus und setzen Sie die Membran neu ein. Falls dieser Zustand weiter besteht, nehmen Sie das Beatmungsgerät außer Betrieb und wenden Sie sich an Ihren zertifizierten Servicetechniker von CareFusion.

Standardeinstellungen (DEFAULTS)

Hierbei handelt es sich um eine akustische und visuelle Alarmmeldung mit mittlerer Priorität. Der Ventilator wird ab Werk mit Standardeinstellungen für alle Betriebsparameter geliefert. Sobald der Benutzer ein Bedienelement des Frontpanels einstellt, wird der entsprechende

Standardwert für dieses Bedienelement mit der neuen Einstellung überschrieben. Die neue Einstellung wird dann im Beatmungsgerät gespeichert, sodass dieser Wert auch nach dem Ausschalten des Beatmungsgeräts noch vorhanden ist. Wenn das Beatmungsgerät eingeschaltet wird, werden die gespeicherten Einstellungen automatisch wieder hergestellt. Sollte ein Ereignis eintreten, das das Beatmungsgerät daran hindert, die gespeicherten Einstellungen abzurufen, stellt das Beatmungsgerät die Werkseinstellungen wieder her, sodass der ordnungsgemäße Betrieb sichergestellt ist. Diese Alarmmeldung macht Sie darauf aufmerksam, dass das Beatmungsgerät mit den Werkseinstellungen läuft. Zum Löschen des Alarms drücken Sie die Rücksetztaste zwei Mal und stellen die Bedienelemente auf die gewünschten Werte ein. Wenn diese Alarmmeldung häufig ausgelöst wird, wenden Sie sich ebenfalls an Ihren zertifizierten CareFusion Servicetechniker.

Druckalarme

Spitzendruck zu niedrig

Hierbei handelt es sich um eine akustische/visuelle Alarmmeldung mit hoher Priorität. LOW PIP wird immer dann angezeigt, wenn der inspiratorische Spitzendruck eines Atemzuges geringer ist als der voreingestellte Schwellenwert für Low PPEAK.

Bereich: Aus, 2 bis 60 cmH_2O

Standardeinstellung: 3 cm H_2O

Einschränkungen: Nicht aktiviert für Spontanatmung.

Spitzendruck zu hoch

Hierbei handelt es sich um eine akustische/visuelle Alarmmeldung mit hoher Priorität. **HIGH PIP** wird immer dann angezeigt, wenn der voreingestellte Schwellenwert für High PPEAK überschritten wird. Die Inspirationsphase wird beendet und der Schlauchsystemdruck kann auf den aktuell eingestellten Baseline-Druck von + 5 cmH_2O absinken. Der Schlauchsystemdruck muss auf die Baseline von +5 cmH_2O zurückkehren, bevor die nächste Beatmung erfolgt.

- Alarmmeldung „Normal High P_{PEAK}"

  Wird ausgegeben, wenn der inspiratorische Druck im Schlauchsystem den eingestellten Alarmschwellenwert „High P_{PEAK}" während der inspiratorischen Phase der Beatmung übersteigt. Dies bezieht sich jedoch nicht auf Seufzer-Beatmungszyklen.

  Bereich: 5 bis 120 cmH_2O

  Standardeinstellung: 40 cmH_2O

  Nicht aktiviert für Seufzerbeatmung

- Alarmmeldung „Sigh High P_{PEAK}"

  Wird ausgegeben, wenn der inspiratorische Druck im Schlauchsystem den Alarmschwellenwert „Sigh High P_{PEAK}" während eines Seufzer-Beatmungszyklus übersteigt.

  Bereich: 1,5 x (Normal High PPEAK) bis maximal 120 cmH2O

Nur für Seufzerbeatmung aktiviert.

PEEP hoch

Hierbei handelt es sich um eine akustische/visuelle Alarmmeldung mit hoher Priorität. **HIGH PEEP** wird angezeigt, wenn der Baseline-Druck (PEEP) während der Exspirationsphase nicht erneut den eingestellten PEEP-Wert von + 15 cmH_2O erreicht. Der Alarm wird automatisch gelöscht, sobald der Druck auf 15 cmH_2O zurückkehrt.

Hinweis:

Maximaler Wert für Kreislaufdruck:

Das Beatmungsgerät verfügt über ein unabhängiges mechanisches Überdruckventil mit Einstellfunktion, durch das der Höchstdruck am Y-Anschluss auf einen Wert zwischen 20 bis 130 cmH2O beschränkt wird. Spezifische Anweisungen über die Einstellung des Überdruckventils finden Sie unter „Funktionsprüfungen/Manuelle Funktionsprüfungen".

Volumenbezogene Alarmmeldungen

Exspiriertes Minutenvolumen zu niedrig (Low V_e)

Hierbei handelt es sich um eine akustische/visuelle Alarmmeldung mit hoher Priorität. Wenn das überwachte exspirierte Minutenvolumen den Schwellenwert für „Low Exhaled Minute Volume" unterschreitet, wird **LOW MINUTE VOLUME** angezeigt.

Bereich: Aus, 0,1 bis 99,9 l

Standardeinstellung: 0,1

Frequenz- und zeitbedingte Alarme

Apnoe-Intervall

Hierbei handelt es sich um eine akustische/visuelle Alarmmeldung mit hoher Priorität. **APNEA** wird angezeigt, wenn das Beatmungsgerät innerhalb der voreingestellten Zeitdauer keinen Atemzugbeginn (gleich welcher Art) feststellen kann.

Bereich: 10 bis 60 Sekunden

Standardeinstellung: 20 Sekunden

Atemfrequenz zu hoch

Hierbei handelt es sich um eine akustische/visuelle Alarmmeldung mit mittlerer Priorität. **HIGH RATE** wird angezeigt, wenn die überwachte Gesamtatemfrequenz die Einstellung für den Alarm überschreitet.

Bereich: 3 bis 150 bpm, Aus

Standardeinstellung: 75

O_2 Alarme

CHK O_2 CAL

Hierbei handelt es sich um eine akustische und visuelle Alarmmeldung mit hoher Priorität. CHK O_2 CAL wird angezeigt, wenn der überwachte abgegebene O_2 % außerhalb des eingestellten FiO_2-Bereichs liegt. Wenn die O_2-Einstellung 21-60 ist, wird der Alarm mit einer Abweichung von 6 % aktiviert; bei einer O_2-Einstellung zwischen 61-80 % wird der Alarm mit einer Abweichung von 7 % aktiviert und bei einer O_2-Einstellung von 81-100 % wird der Alarm mit einer Abweichung von 8 % aktiviert.

FiO_2 Einstellung	Abweichung in Prozent zur Aktivierung des Alarms CHK O_2 CAL
0,21 bis 0,60	6 %
0,61 bis 0,80	7 %
0,81 bis 1,0	8 %

O_2 RANGE ERROR (O_2-Bereich Fehler)

- Hierbei handelt es sich um eine akustische/visuelle Alarmmeldung mit hoher Priorität, die angezeigt wird wenn
- CHK O_2 CAL aktiviert wird
- der CHK O_2 CAL Alarm nicht behoben wurde
- überwachter abgegebener O_2 um weitere 4 % außerhalb des eingestellten FIO2-Bereichs liegt.

FiO_2 Einstellung	Abweichung in Prozent zur Aktivierung des Alarms O2 RANGE ERROR
0,21 bis 0,60	10 % bei länger als 20 Sekunden
0,61 bis 0,80	11 % bei länger als 20 Sekunden
0,81 bis -1,0	12 % bei länger als 20 Sekunden

O_2 INLET LOW (O_2 EINLASS NIEDRIG)

Dies ist ein akustischer und optischer Alarm mit hoher Priorität, der ausgelöst wird, wenn die Hochdruck-Sauerstoffzufuhr zum Beatmungsgerät unter 2,41 Bar (35 psig) absinkt und der Kontrollwert für % O_2 bei über 21 % liegt. Die Beatmung des Patienten erfolgt im Weiteren ausschließlich über die Raumluft (21 % O_2).

Alarme für das Patientenschlauchsystem

Alle Alarme für das Patientenschlauchsystem sind akustische und visuelle Alarme mit hoher Priorität. Die Alarme für das Patientenschlauchsystem ertönen, wenn Schläuche vom Beatmungssystem getrennt oder blockiert sind. Für Bediener der VELA-Software Version 02.02.16 und niedriger heißt der visuelle Alarm CIRCUIT FAULT (SCHLAUCHSYSTEMFEHLER). Für Bediener der Version 03.02.00 und höher heißt der visuelle Alarm für eine Schlauchsystemblockierung CIRCUIT OCCLUSION (SCHLAUCHSYSTEM BLOCKIERT) und für eine getrenntes Schlauchsystem CIRCUIT DISCONNECT (SCHLAUCHSYSTEM GETRENNT).

Hinweis:

Ein Alarm für CIRCUIT DISCONNECT (SCHLAUCHSYSTEM GETRENNT) oder CIRCUIT FAULT (SCHLAUCHSYSTEMFEHLER) kann ertönen, wenn eine Maske während der nicht invasiven Ventilation nicht richtig auf das Gesicht des Patienten aufgesetzt ist. Das richtige Aufsetzen der Maske beendet diesen Alarm.

Tabelle 5.1 Alarmzustände

Meldung	Alarmursache	Bereich	Priorität
LOW BATTERY	Der Batterie-Ladezustand ist unter 50 % (Alarm mit mittlerer Priorität) oder 20 % (Alarm mit hoher Priorität) gefallen	Nicht anwendbar	Mittel/Hoch
ON BATTERY POWER	Während eines Patiententransports / Netzstromausfalls	Nicht anwendbar	Mittel/Niedrig
SAFETY VALVE	Das Sicherheitsventil ist offen.	Nicht anwendbar	Hoch
VENT INOP	Das Gerät ist aufgrund eines nicht behebbaren Zustands ausgefallen. In diesem Fall wird das Sicherheitsventil geöffnet und der Patient kann auf diese Weise Raumluft atmen. PEEP wird nicht aufrechterhalten	Nicht anwendbar	Hoch
O_2 Inlet Low	Die Sauerstoffzufuhr zum Beatmungsgerät ist unter 2,41 Bar (35,0 psig) abgesunken und der Kontrollwert für % O_2 ist auf über 21 % eingestellt. Die Beatmung des Patienten erfolgt weiterhin, jedoch ausschließlich mit Raumluft	Nicht anwendbar	Hoch
LOW PIP	Der inspiratorische Spitzendruck ist für einen Atemzug niedriger als der für LOW P_{PEAK} eingestellte Wert. Nicht aktiviert für Spontanatmung.	AUS, 2 bis 60 cmH_2O Standard 3 cmH_2O	Hoch
HIGH PIP	Der inspiratorische Spitzendruck ist für einen Atemzug größer als der für HIGH P_{PEAK} eingestellte Wert. Die Inspirationsphase wird beendet und der Atemkreislaufdruck kann auf den aktuell eingestellten Baseline-Druck von ± 5 cmH_2O absinken, bevor der nächste Atemzug geliefert wird.	Normaler Atemzugsbereich: 5 bis 120 cmH_2O Standard 40 cmH_2O Seufzeratmungsbereich: 1,5 x eingestellter normaler HIGH P_{PEAK} Nur aktiv für Seufzeratmung	Hoch
HIGH PEEP	Baseline-Druck (positiver endexspiratorischer Druck) erreicht während der Exspirationsphase nicht erneut den eingestellten PEEP-Wert von + 15 cmH_2O. Der Alarm wird automatisch beendet, wenn der Druck erneut den eingestellten PEEP-Wert von ± 15 cmH_2O erreicht.	Automatisch	Hoch
LOW MINUTE VOLUME	Das überwachte, ausgeatmete Minutenvolumen (V_e) liegt unter dem eingestellten LOW V_e Alarm-grenzwert.	AUS (0), 0,1 bis 99,9 l Standard 0,1	Hoch

Meldung	Alarmursache	Bereich	Priorität
APNEA	In den Modi CPAP und SIMV aktiv. Das Beatmungsgerät erkennt innerhalb des voreingestellten APNEA-Zeitintervalls keinen Atemzug.	10 bis 60 Sek. Standardwert: 20 Sek.	Hoch
HIGH RATE	Die überwachte Gesamtatemfrequenz übersteigt den eingestellten Schwellenwert für den RATE-Alarm.	AUS; 3 bis 150 bpm Standardwert: 75 bpm	Mittel
CHK O_2 CAL	Abgegebener Sauerstoff in Prozent unterscheidet sich vom eingestellten FiO_2 um 6 - 8 %.	Nicht anwendbar	Hoch
O_2 RANGE ERROR	Abgegebener Sauerstoff in Prozent unterscheidet sich länger als 20 Sekunden vom eingestellten FiO_2 um 10 - 12 %.	Wenn die Taste 100 % O_2 gedrückt wird, wird der Alarm für 180 Sekunden deaktiviert.	Hoch
CIRCUIT OCCLUSION*	Erscheint, wenn das Patientenschlauchsystem blockiert ist.	Nicht anwendbar	Hoch
CIRCUIT DISCONNECT*	Erscheint, wenn das Patientenschlauchsystem offen ist, weil eine totale Trennung des Patientenschlauchs vom Patienten, vom Luftbefeuchter oder vom Ventilator vorliegt.	Nicht anwendbar	Hoch
CIRCUIT FAULT**	Dies tritt auf, wenn das Schlauchsystem verstopft oder aufgrund einer Abtrennung der Patientenschläuche vom Patienten, vom Anfeuchter oder Beatmungsgerät unterbrochen ist.	Nicht anwendbar	Hoch
CO_2 Communication Error*	Der Sensor ist nicht ordnungsgemäß eingesteckt, oder es wird ein Sensor verwendet, der nicht von CareFusion ist.	Nicht anwendbar	Mittel
CO_2 Out of Range*	Das vom Sensor gemessene CO_2 übersteigt 150 mmHg (20,0 kPa).	$EtCO_2$ < 150 mmHg (20,0 kPa)	Mittel
Invalid $EtCO_2$*	Der CAPNOSTAT® 5 erfasst keine Atemzüge.	Nicht anwendbar	Mittel
Low $EtCO_2$*	Der gemessene $EtCO_2$ liegt unter der eingestellten Niedrigen $EtCO_2$-Alarmgrenze.	AUS, 1 – 150 mmHg / 0,1 – 20,0 kPa	Niedrig
High $EtCO_2$*	Der gemessene $EtCO_2$ liegt über der eingestellten Hohen $EtCO_2$ Alarmgrenze.	AUS, 5 – 150 mmHg / 0,7 – 20 kPa	Niedrig

*software 03.02.00 und höher

**software 02.02.16 und niedriger

Kapitel 6 Kapnographie

Dringende Warnhinweise

- Während der Kalibrierprüfung muss die Höhenlage (aufrufbar über den Bildschirm „Utilities“ [Dienstprogramme]) ordnungsgemäß eingestellt sein, um zu gewährleisten, dass die Kalibrierung mit dem Umgebungsluftdruck durchgeführt wird.
- Es sind nur von CareFusion gelieferte Kapnographiekabel mit dem VELA Beatmungsgerät kompatibel.
- Den CO_2 Sensor regelmäßig auf übermäßige Feuchtigkeits- oder Sekretansammlung prüfen.
- Eine Undichtigkeit des Systems, die unter anderem durch Endotrachealtubusse ohne Manschette verursacht werden kann, kann die durchflussbezogenen Messwerte beeinträchtigen. Zu diesen Messwerten gehören Flow, Druck, CO_2-Produktion und andere Parameter der Atemmechanik.
- Stickstoffoxid, zu hohe Sauerstoffniveaus und Halogenkohlenwasserstoffe können sich auf die CO_2 Messungen auswirken.
- Verwenden Sie die CO_2 Messungen nicht als alleinige Basis für die Änderung von Beatmungsparametern, ohne auf den klinischen Zustand und unabhängige Monitore wie z.B. das Blutgas zu achten. CO_2 Messungen können bei Vorhandensein von Undichtigkeiten des Atemkreises, von Sekretionen oder eines Sensordefekts ungenau ausfallen.
- Den CO_2 Sensor oder das Kabel nicht so positionieren, dass er/es Verheddern, Strangulation oder versehentliche Selbst-Extubation verursachen kann. Nach Bedarf Clips verwenden, um das Sensorkabel am Beatmungskreis zu befestigen.

Warnungen

- Das CAPNOSTAT® 5 besitzt keine wartungsbedürftigen Teile.
- Verwenden Sie keine beschädigten Sensoren oder Kabel.
- Sensoren nicht sterilisieren oder untertauchen, es sei denn, dies wird in der *VELA Bedienungsanleitung* angegeben.
- Legen Sie keine übermäßige Spannung an ein Sensorkabel an.
- Wir empfehlen den Ausbau des CO_2 Sensors aus dem Beatmungskreis, wenn ein Sprühnebel-Medikament verabreicht wird. Grund hierfür ist die höhere Viskosität der Medikamente, die die Sensorfenster verschmutzen können, wodurch der Sensor frühzeitig ausfallen oder falsche Daten anzeigen kann.

Funktionsprinzip

CAPNOSTAT® 5 misst den CO_2-Wert unter Verwendung der Infrarot-Absorptionsmethode, die sich im Laufe der vergangenen 20 Jahre im klinischen Gebrauch bewährt und weiterentwickelt hat und auch heute noch die beliebteste und vielseitigste Methode darstellt. Dieses Prinzip basiert auf der Tatsache, dass CO_2-Moleküle infrarote (IR) Lichtenergie spezifischer Wellenlängen absorbieren, wobei die Menge der absorbierten Energie in direktem Zusammenhang mit der CO_2-Konzentration steht. Wenn ein IR-Strahl durch eine Gasprobe geleitet wird, die CO_2 enthält, kann das Signal vom Fotodetektor (der die Restlichtenergie misst) erfasst werden. Dieses Signal wird dann mit der Energie der IR-Quelle verglichen und kalibriert, um die CO_2 Konzentration in der Probe genau widerzuspiegeln.

Auspacken und Einrichten

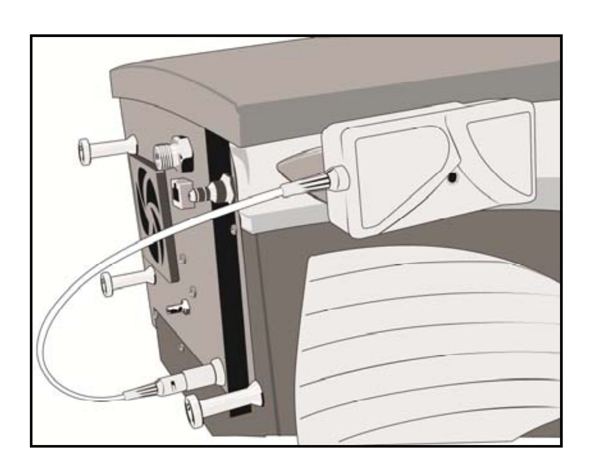
Auspacken

Das CareFusion Kapnographiesystem wird mit den folgenden Teilen geliefert. Wenn ein Teil fehlt oder beschädigt ist, rufen Sie bitte den Kundendienst von CareFusion an, um einen Ersatz zu bestellen.

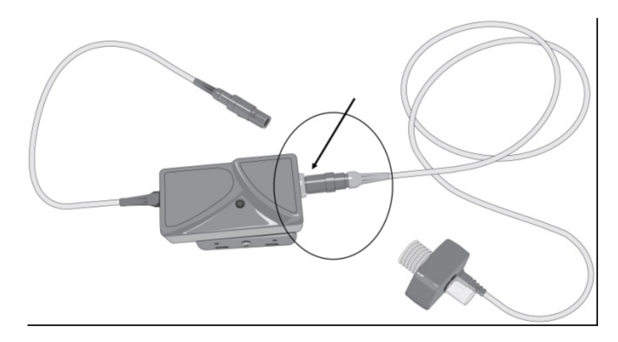
Beschreibung	Menge
VELA Kapnographie Netzteil	1
CAPNOSTAT® 5 / Kabel, kpl.	1
Wiederverwendbarer Tubusadapter zum Gebrauch an Erwachsenen und Kindern	1
Tubusadapter zur Verwendung an einem Patienten (Erwachsene/Kinder)	Schachtel à 10 Stück
5 % CO_2 Kalibriergas (±0,03 %, bal N_2)	Schachtel à 1 Stück
Kalibriergasdruckregler	Schachtel à 1 Stück

Einrichtung

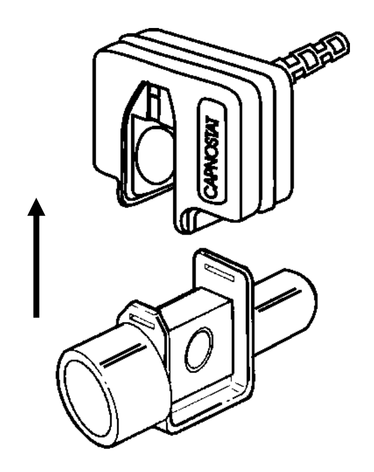
1. Schließen Sie das CO_2 -Netzteil an der Seitenschiene des Beatmungsgeräts und den CO_2 -Anschluss vom Netzteil an der Rückseite des Vela-Geräts an.

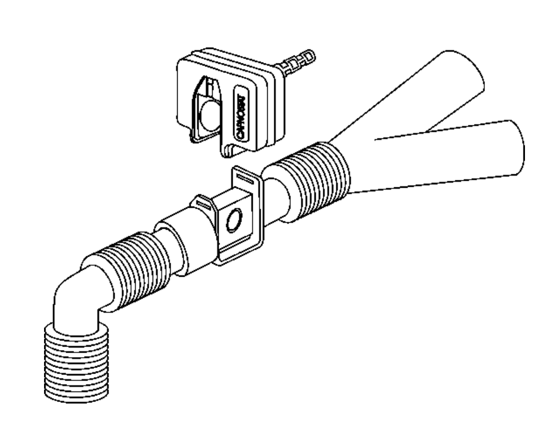


2. Schließen Sie das Ende des CO_2-Sensorkabels am Anschluss vorne am CO_2 Netzteil an.



3. Rufen Sie den CO_2-Einrichtungsbildschirm auf, indem Sie auf die Bildschirmanzeige oben in der Mitte des Touchscreens drücken. Berühren Sie „Extended Functions“ (Erweiterte Funktionen) und dann „CO_2 Setup“.
4. Aktivieren Sie die CO_2-Überwachung durch Berühren des Symbols „Aktivieren“. Drehen Sie den Datenwählschalter auf ON (EIN). Drücken Sie auf die Schaltfläche ACCEPT (ANNEHMEN).
5. Nehmen Sie den passenden Tubusadapter aus seiner Verpackung und stellen Sie sicher, dass er unbeschädigt und einsatzbereit ist.
6. Den Tubusadapter in den CO_2 Sensor stecken. Der Adapter klickt, wenn er korrekt eingesetzt ist.
7. Nachdem der Tubusadapter im Sensor platziert wurde, muss eine „Nullpunkteinstellung des Sensors“ durchgeführt werden. Befolgen Sie die Anweisungen im Abschnitt „Nulleinstellung des CAPNOSTAT® 5“. Die Nullpunkteinstellung muss auch durchgeführt werden, wenn zwischen Einweg- und Mehrweg-Tubusadaptern gewechselt wird.
8. Nach erfolgreicher Nullpunkteinstellung des Sensors den Tubusadapter und Sensor in den Beatmungskreis zwischen dem Y-Anschlussstück und dem Endotrachealtubus (sowie jeglichen Adaptern) setzen.

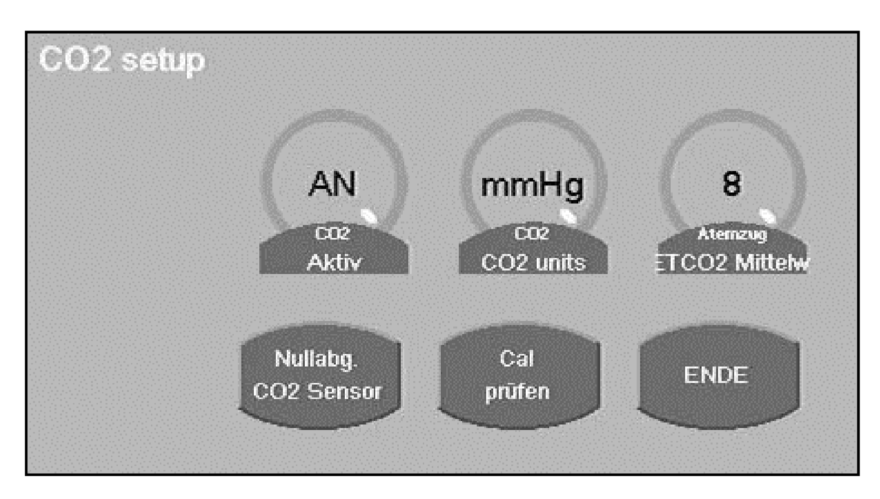




Einstellungen und Monitore

Einrichtung und Dienstprogramme

Diese Steuerelemente werden durch Berühren der Bildschirmanzeige oben in der Mitte des Touchscreens aufgerufen. Berühren Sie „Extended Functions" (Erweiterte Funktionen) und dann „CO_2 Setup".



1. CO_2 Enable

Wenn die CO_2-Überwachung aktiviert ist, sind auch alle CO_2-Überwachungs- und Alarmfunktionen aktiviert. Wenn die CO_2-Überwachung deaktiviert ist, sind alle CO_2-Überwachungs- und Alarmfunktionen deaktiviert.

Bereich: Ein oder Aus

Standardeinstellung: Inaktiv

2. CO_2 Units

Wählen Sie die Einheiten, in denen die $EtCO_2$- und PCO_2-Skalen angezeigt werden.

Bereich: kPa oder mmHg

Standardeinstellung: mmHg

3. $EtCO_2$ Averaging

$EtCO_2$ wird für jeden Atemzug gemessen. Der Anwender kann die Anzahl der Atemzüge auswählen, für die ein Mittel des angezeigten $EtCO_2$ gezogen wird.

Bereich: 1 Atemzug oder 8 Atemzüge

Standardeinstellung: 8 Atemzüge

4. Zero CO_2 Sensor

Dieses Steuerelement leitet die Nullstellung ein. Dieses Verfahren muss nur durchgeführt werden, wenn Sie die Tubusadapter wechseln (von Einweg zu Mehrweg und umgekehrt) sowie als Teil der Kalibrierprüfung. Siehe Abschnitt „Nullstellung des CAPNOSTAT® 5".

5. Calibration Check

Dieses Steuerelement bietet Zugang zu einem Kalibrierprüfungsverfahren. Dieses Verfahren muss nur im Rahmen der jährlichen Wartungsarbeiten durchgeführt werden. Siehe Abschnitt „Genauigkeitsprüfung des CAPNOSTAT® 5".

Hinweis:

Die Steuerelemente „Zero CO2 Sensor" (CO2-Sensor Nullstellen) und „Check Calibration" (Kalibrierungsprüfung) können nur dann gewählt werden, wenn CO2 aktiviert ist, ein Sensor angeschlossen wurde und die Initialisierung abgeschlossen ist - diese Initialisierung kann bis zu 5 Sekunden dauern.

Überwachte Werte

Endtidales CO_2 ($EtCO_2$)

$EtCO_2$ ist das ausgeatmete Spitzen-CO_2 des Patienten, das vom CO_2-Sensor in den Atemwegen gemessen und gemeldet wird. $EtCO_2$ wird für jeden Atemzug gemessen. Der Messwert wird entweder für jeden Atemzug oder als Mittelwert angezeigt.

Bereich: 0 bis 150 mmHg (0 bis 20,0 kPa)

Auflösung: 1 mmHg (0,1 kPa) oder zwei signifikante Ziffern (der größere Wert)

Genauigkeit:

± 2 mmHg für 0 bis 40 mmHg

± 5 % des Messwerts für 41 bis 70 mmHg

± 8 % des Messwerts für 71 bis 100 mmHg

± 10 % des Messwerts für 101 bis 150 mmHg

Hinweis:

Die Differenz zwischen eingeatmetem und ausgeatmetem CO2 muss mindestens 5 mmHg (0,7 kPa) betragen.

Wellenform

PCO_2-Kurve (Kapnogramm)

Hierdurch wird der CO_2-Wert während des Atemzyklusses als vom CO_2-Sensor am Y-Anschlussstück gemessen und gemeldet angezeigt.

Maximaler Bereich: 0 bis 150 mmHg (0 bis 20 kPa)

Alarme



1. High $EtCO_2$

Setzt einen Alarm niedriger Priorität, wenn der überwachte $EtCO_2$-Wert diese Einstellung übersteigt.

Bereich: 5 bis 150 mmHg (0,8 bis 20 kPa) oder Aus

Auflösung: 1 mmHg (0,1 kPa)

Standard: 60 mmHg (8 kPa)

Hinweis:

Der Alarm „EtCO2 hoch" muss mindestens 5 mmHg (0,7 kPa) über dem Alarmwert „EtCO2 niedrig" eingestellt werden.

---

2. Low $EtCO_2$

Setzt einen Alarm niedriger Priorität, wenn der überwachte $EtCO_2$-Wert diese Einstellung übersteigt.

Bereich: 1 bis 146 mmHg (0,1 bis 19,5 kPa) oder Aus

Auflösung: 1 mmHg (0,1 kPa)

Standard: 30 mmHg (4 kPa)

Hinweis:

Der Alarm „EtCO2 niedrig" muss mindestens 5 mmHg (0,7 kPa) unter dem Alarmwert „EtCO2 hoch" eingestellt werden.

Hinweis:

Die ungültige EtCO2 Zeitüberschreitung ist die maximal erlaubte Zeit von einem Atemzug bis zum nächsten Atemzug. Nach drei Atemzügen nach dem Aktivieren oder nach der Nullung wird diese Zeitmessung gestartet. Es ist wichtig zu wissen, dass das Capnostat keine Apnoeüberwachung ist. Die Software kann nicht zwischen Patientenapnoe und Sensordiskonnektion unterscheiden.

Betrieb

Nullstellung des CAPNOSTAT® 5

Der CAPNOSTAT® 5 muss auf Null gestellt werden, wenn er an das VELA-Gerät angeschlossen und die Überwachung gestartet wird. Er muss auch auf Null gestellt werden, um den Sensor auf die optischen Eigenschaften einzustellen, nachdem die Tubusadapter gewechselt wurden (von Ein- zu Mehrweg und umgekehrt).

Dringender Warnhinweis!

Wenn der CAPNOSTAT® 5 nicht ordnungsgemäß nullgestellt wird, können falsche Daten angezeigt werden.

Dringender Warnhinweis!

Der Tubusadapter und CO_2 Sensor darf während des Nullstellungsverfahrens nicht am Beatmungskreis angeschlossen sein.

Hinweis:

Der Capnostat® muss bei der Nullstellung betriebswarm sein. Nach Bedarf wartet das VELA-Gerät bis zu 120 Sekunden, bis sich der Sensor aufgewärmt hat.

Hinweis:

Während des Nullstellungsverfahrens sind alle CO2-Alarme ausgeschaltet. Die Alarmmeldungen erscheinen wieder nach Abschluss des Verfahrens.

1. Schließen Sie das Ende des CO_2-Sensorkabels wie zuvor beschrieben an der Rückseite des VELA-Geräts an.
2. Schließen Sie den CO_2 Sensor am Tubusadapter an.
3. Rufen Sie den CO_2-Einrichtungsbildschirm auf, indem Sie auf die Bildschirmanzeige oben in der Mitte des Touchscreens drücken. Berühren Sie „Extended Functions“ (Erweiterte Funktionen) und dann „CO_2 Setup“.
4. Stellen Sie sicher, dass die CO_2 Überwachung aktiviert ist.
5. Drücken Sie „Zero CO_2“ (CO_2 Nullstellung).
6. Wenn der Sensor zur Nullstellung bereit ist, erscheint die Meldung „Zeroing CO_2 Sensor…“ (Nullstellung des CO_2 Sensors läuft).

Hinweis:

Wenn die Meldung „CO2 Sensor not ready…" (CO2-Sensor nicht bereit…) angezeigt wird, ist der Sensor noch nicht bereit für die Nullstellung. Der Sensor ist nicht bereit für die Nullstellung, wenn er nicht betriebswarm ist, wenn er Atemzüge erkennt oder ein Defekt vorliegt. Wenn der Sensor für eine Nullstellung bereit ist, erscheint die Meldung „Zeroing CO2 Sensor…" (Nullstellung des CO2-Sensors läuft).

7. Wenn der Sensor nullgestellt wurde, wird die Meldung „CO_2 Sensor Zero Pass" (CO_2-Sensor Nullstellung durchgeführt) angezeigt. Der CO_2-Sensor ist nun einsatzbereit.

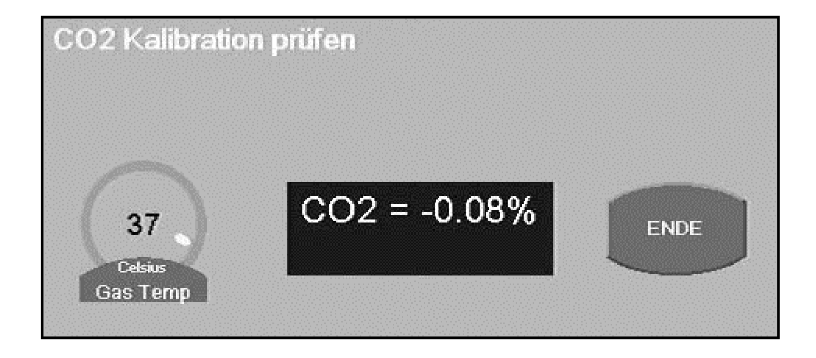
Hinweis:

Wenn der CO2-Sensor keine positive oder negative Nullstellungsmeldung anzeigt, erscheint die Meldung „Zero CO2 TIMEOUT" (Nullstellung CO2 ZEIT abgelaufen). Beachten Sie, dass in diesem Fall unter Umständen das tatsächliche Nullstellungsverfahren des Sensors bis zum Abschluss weiter geführt wird: Wenn dies vor Aktivierung des Steuerelements „Exit" (Beenden) geschieht, erscheint nun je nachdem die Meldung „Zero CO2 PASS" (Nullstellung des CO2 DURCHGEFÜHRT) oder „Zero CO2 FAIL" (Nullstellung des CO2 FEHLGESCHLAGEN).

Genauigkeitsprüfung des CAPNOSTAT® 5

Die Genauigkeit des CAPNOSTAT® 5 Sensors sollte alle zwölf (12) Monate mit einem Kalibriergas verglichen werden.

1. Schließen Sie das Ende des CO_2-Sensorkabels wie zuvor beschrieben an das VELA-Gerät an.
2. Schließen Sie den CO_2 Sensor am Tubusadapter an.
3. Rufen Sie den CO_2-Einrichtungsbildschirm auf, indem Sie auf die Bildschirmanzeige oben in der Mitte des Touchscreens drücken. Berühren Sie „Extended Functions" (Erweiterte Funktionen) und dann „CO_2 Setup".
4. Befolgen Sie das Verfahren zur Nullstellung des CAPNOSTAT® 5.
5. Drücken Sie „Check Cal." (Kalibrierung prüfen).
6. Stellen Sie die Gastemperatur auf die des Kalibriergases ein (normalerweise Zimmertemperatur).



7. Schließen Sie ein geregeltes, fließendes Gasgemisch von 5 % CO_2 (± 0,03 %) und dem Rest Stickstoff (N2) am Tubusadapter an. Stellen Sie die Durchflussrate des Kalibriergases auf 2 – 5 Liter pro Minute ein.
8. Lesen Sie das Messergebnis des Sensors erst nach ca. 10 Sekunden ab. Das erwartete Messergebnis liegt bei 5 % ± 0,26 %.

Hinweis:

Während der Kalibrierprüfung sind alle CO2-Alarme ausgeschaltet. Die Alarmmeldungen erscheinen wieder nach Abschluss des Verfahrens.

Reinigungsanleitung

Sensor

Reinigen der Außenflächen des Sensors und Kabels:

- Verwenden Sie ein mit einer Lösung aus 70 % Isopropylalkohol und 10 % Chlorbleiche, einem desinfizierenden Reinigungsspray wie Steris Coverage® SprayHB, Ammoniak oder milden Seifenlauge befeuchtetes Tuch.
- Wischen Sie die Oberflächen vor der Verwendung mit einem sauberen, mit Wasser befeuchteten Tuch ab. Stellen Sie sicher, dass der Sensor vor dem Gebrauch sauber und trocken ist.

Tubusadapter

Reinigen der wiederverwendbaren Adapter:

- Spülen Sie den Adapter in warmer Seifenlauge, und weichen Sie ihn anschließend in einem flüssigen Desinfektionsmittel wie einer Lösung aus 70 % Isopropylalkohol und 10 % Chlorbleiche, einer 2,4-prozentigen Glutaraldehydlösung wie Cidex®, Steris System1® oder Ammoniak ein. Spülen Sie den Adapter mit sterilem Wasser ab, und trocknen Sie ihn vor Gebrauch.
- Der Adapter kann auch mit einer der folgenden Methoden desinfiziert werden:
  - Dampfautoklav – nur Adapter für Erwachsene
  - Weichen Sie den Adapter 10 Stunden in einer 2,4-prozentigen Glutaraldehydlösung wie Cidex® ein.
  - Weichen Sie den Adapter 10 Minuten in einer 0,26-prozentigen Paracetsäurelösung wie Perasafe® ein.
  - Cidex® OPA - befolgen Sie die Herstelleranweisungen.

  Stellen Sie vor erneuter Verwendung des Adapters sicher, dass die Fenster trocken und frei von Rückständen sind und dass die Adapter bei der Reinigung/Desinfektion nicht beschädigt wurden.

  Einwegadapter:

Behandeln Sie alle Einwegadapter unter Befolgung des Klinikprotokolls für Teile, die für den Gebrauch an einem Patienten bestimmt sind.

Fehlersuche

CO_2 Communication Error (CO_2-Kommunikationsfehler)	Alarmmeldung mittlerer Priorität. Sicherstellen, dass der Sensor ordnungsgemäß eingesteckt ist. Den Sensor nach Bedarf neu einführen. Wenn sich der Fehler nicht beheben lässt, verständigen Sie den technischen Kundendienst.
CO_2 Sensor Faulty (CO_2-Sensor defekt)	Alarmmeldung mittlerer Priorität. Sicherstellen, dass der Sensor ordnungsgemäß eingesteckt ist. Den Sensor nach Bedarf neu einführen. Wenn sich der Fehler nicht beheben lässt, verständigen Sie den technischen Kundendienst.
CO_2 Sensor Over Temp (CO_2-Sensor überhitzt)	Alarm mittlere Priorität. Sicherstellen, dass der Sensor keinen extremen Temperaturen ausgesetzt ist (Wärmelampen, usw.). Bleibt die Fehlermeldung, dann kontaktieren Sie den technischen Kundendienst.
CO_2 Zero Required (CO_2 Nullstellung erforderlich)	Alarmmeldung mittlerer Priorität. Tubusadapter prüfen und ggf. reinigen. Wenn sich der Fehler nicht beheben lässt, eine Nullpunkteinstellung des Adapters durchführen.
CO_2 Out of Range (CO_2 außerhalb des Bereichs)	Alarmmeldung mittlerer Priorität wenn das vom Sensor gemessene CO_2 150 mmHg (20,0 kPa) übersteigt. Wenn sich der Fehler nicht beheben lässt, eine Nullpunkteinstellung durchführen.
Check CO_2 Airway Adaptor (CO_2-Tubusadapter prüfen)	Alarmmeldung mittlerer Priorität. Tubusadapter prüfen und ggf. reinigen. Wenn sich der Fehler nicht beheben lässt, eine Nullpunkteinstellung des Adapters durchführen.
Invalid CO_2 (Ungültiges CO_2)	Alarmmeldung mittlerer Priorität. CAPNOSTAT® 5 erfasst keine Atemzüge. Sicherstellen dass der Patient spontan atmet oder mechanisch beatmet wird. Stellen Sie sicher, dass der Tubusadapter im Tubus zwischen Verbindungsstücken und dem Y-Anschluss des Schlauchsystems sitzt und der Sensor fest am Adapter angeschlossen ist.

Spezifikationen

Sensoren	
Sensortyp	Mainstream, nicht dispersive Optik mit einzelnem Infrarotstrahl und doppelter Wellenlänge. Keine beweglichen Teile.
Physikalische Sensor-Eigenschaften	Gewicht: 25 g (78 g mit Standardkabel und -anschlüssen) Größe: 33 mm x 43 mm x 23 mm. Kabellänge: 3 m
Sensor-Kompatibilität	Der CareFusion Capnostat® 5 kann nur unter CareFusion Geräten ausgetauscht werden.
CO_2 Messung	
CO_2 Messbereich	0 – 150 mmHg (0 bis 20 kPa)
CO_2 Messgenauigkeit	± 2 mmHg für 0 bis 40 mmHg ± 5 % des Messwerts für 41 bis 70 mmHg ± 8 % des Messwerts für 71 bis 100 mmHg ± 10 % des Messwerts für 101 bis 150 mmHg
CO_2 Auflösung	1 mmHg
CO_2 Stabilität	< 0,8 mmHg über vier Stunden
Tubusadapter	
Für den Gebrauch an einem Patienten (Erwachsener oder Kind)	Für den Gebrauch mit einem Endotrachealtubus mit Innendurchmesser über 4 mm Totraum: 5 mL Gewicht: 7,7 g Farbe: Durchsichtig
Wiederverwendbar für Erwachsene/Pädiatrie	Für den Gebrauch mit einem Endotrachealtubus mit Innendurchmesser über 4 mm Totraum: 5 mL Gewicht: 12 g Farbe: Schwarz

Alle Adapter und Kabel für die Kapnographie sind latexfrei.

VELA™ Beatmungsgeräte

Kapitel 7 Wartung und Reinigung

Reinigung und Sterilisation

Das Vela ist wartungsarm. Alle exponierten Teile des Beatmungsgerätes sind korrosionsbeständig. Zur Verhinderung von Flüssigkeitsansammlungen befinden sich keine flachen Oberflächen auf dem Gehäuse des Beatmungsgerätes. Je nach gewünschter Methode sollte entweder gereinigt oder gereinigt und sterilisiert werden.

Warnung!

Tauchen Sie das Beatmungsgerät NIE in Flüssigkeiten und gießen Sie keine Reinigungsflüssigkeiten über, auf oder in das Gerät.

Reinigungsanleitung

Reinigen der äußeren Oberflächen

Alle äußeren Oberflächen des Beatmungsgeräts können mit einem weichen Tuch unter Verwendung von Isopropylalkohol gereinigt werden.

Reinigen von Zubehör und Einzelteilen des Beatmungsgeräts

Zubehör

Das folgende Zubehör kann mit Revital-OX™ 2X Enzymreinigungskonzentrat der STERIS Corporation gereinigt werden:

- Ausatemventilkörper
- Ausatem-Flowsensor
- Exspirationsmembran

Reinigungsmethode für die Ausatemventilbaugruppe

1. Ausbau der Ausatemventilbaugruppe zur Reinigung.
2. Drücken Sie die Entriegelungslasche unten links am Ausatemventil.
3. Drehen Sie den Ausatemventilkörper mit der Hand gegen den Uhrzeigersinn, bis die Ausrichtungsschlitze übereinander liegen und eine Linie bilden. Nun können Sie den Ausatemventilkörper aus dem Gehäuse ziehen.
4. Greifen Sie die Membran des Ausatemventils in der Mitte und ziehen Sie sie aus dem Ausatemventilkörper heraus.
5. Geben Sie Isopropylalkohol auf ein weiches Tuch und wischen Sie damit alle freiliegenden Oberflächen um das Gehäuse des Ausatemventils ab. Achten Sie darauf, dass kein Reinigungsmittel in die Öffnung des Ausatemventilgehäuses gelangt.

   Zur manuellen Reinigung des Ausatemventilgehäuses, Fluss-Sensors und Diaphragmas:

1. Grobe Verunreinigungen unter kaltem, fließendem Leitungswasser abspülen.

2. Revital-OX™ 2X Enzymreinigungskonzentrat entsprechend der Herstellerempfehlung mit Leitungswasser in einem Verhältnis von 7,4 ml/3,8 l (¼ Unze/Gallone) zubereiten.
3. Zubehör mindestens 2 Minuten in das vorbereitete Reinigungsmittel tauchen. Zubehör bewegen, um Luftblasen zu entfernen.
4. Zubehör aus der Reinigungslösung nehmen und gründlich in einem Bad (mindestens 3,8 Liter (1 Gallone)) sterilen Wassers nach dem Arzneibuch der Vereinigten Staaten (United States Pharmacopeia - USP) spülen.
5. Zubehör mit einem sauberen, fusselfreien Tuch trocknen. Visuell auf sichtbare Verunreinigungen untersuchen.

Sterilisation

Die folgenden Zubehörteile können sterilisiert werden:

- Ausatemventilkörper
- Ausatem-Flowsensor
- Exspirationsmembran

Sterilisationsmethoden:

Die empfohlene Sterilisationsmethode ist:

1. Dampfsterilisation (Autoklav), Mindesttemperatur 132 °C (270 °F), Höchsttemperatur 134 °C (273 °F). Es wird empfohlen, die oben genannten Zubehörteile nach 30 Reinigungs- und Sterilisationszyklen zu ersetzen.
2. Vergewissern Sie sich nach der Reinigung der Oberflächen, dass sämtliche Reinigungs-mittelreste beseitigt wurden.
3. Sterilisieren Sie den Körper, den Flow-Sensor und die Membran des Ausatemventils mit einem Dampfautoklaven gemäß der vorgenannten Anweisungen.
4. Die Verwendung einer Niedrigflussgasquelle (unter 10 l/min) stellt sicher, dass die Differenzialdruckschläuche frei von Feuchtigkeit und Schmutz sind.
5. Um mögliche Beschädigungen an Plastikbauteilen zu vermeiden, sollte die Spitzentemperatur für CareFusion Zubehör bei der Behandlung im Dampfautoklaven 135 °C (275 °F) nicht überschreiten.
6. Die Dauer im Dampfautoklaven bei einem Schwerkraftzyklus von 0 liegt bei 15 Minuten. Bei HiVac (27 psi) liegt die Zyklusdauer bei 7 Minuten und die Trocknungsdauer bei 10 Minuten.
7. Eine Reinigung mit Ultraschall ist nicht zu empfehlen. Ebenso wird von der Verwendung flüssiger Sterilisationsmittel mit einem Glyzerinaldehydanteil von über 2 % abgeraten. Falls doch ein derartiges Mittel verwendet wird, müssen die Komponenten sehr sorgfältig abgewaschen und getrocknet werden, damit sämtliche Sterilisationsmittelreste beseitigt werden. Derartige Reste in den Differenzialdrucköffnungen können ungenaue Messungen der Druck- und Volumenwerte zur Folge haben.

8. Bevor Sie die Membran des Ausatemventils wieder einsetzen, überprüfen Sie sie auf übermäßige Abnutzungserscheinungen. Sollten Beschädigungen erkennbar sein, verwenden Sie eine neue Membran.
9. Setzen Sie die Membran wieder ein. Halten Sie die Membran in der Mitte und setzen Sie sie in die Aufnahmevorrichtung des Ausatemventilgehäuses ein. Klopfen Sie ganz leicht auf den äußeren Rand der Membran, bis sie fest sitzt.
10. Bringen Sie die Ausrichtungslaschen des Ausatemventilkörpers und die Ausrichtungsschlitze des Ausatemventilgehäuses in eine Linie. Drücken Sie den Ausatemventilkörper vorsichtig fest und drehen Sie ihn im Uhrzeigersinn, bis die Entriegelungslasche nach außen springt. Der Ausatemventilkörper rastet hörbar ein.
11. Ziehen Sie vorsichtig am Körper des Ausatemventils, um sicherzustellen, dass es fest mit dem Beatmungsgerät verbunden ist.

Anderes Zubehör

Alle anderen für die Verwendung mit dem VELA-Beatmungsgerät erworbenen Teile, die nicht von CareFusion geliefert wurden, sollten gemäß den Herstellerangaben gereinigt und sterilisiert werden.

Empfohlene regelmäßige Wartungsarbeiten

CareFusion hat sich zu hervorragendem Kundendienst verpflichtet. Bei Fragen zum Betrieb oder zur Wartung des Beatmungsgeräts wenden Sie sich bitte an den Kundendienst unter den in Anhang A genannten Kontaktadressen.

Alle 500 Betriebsstunden sollte der Lufteinlassfilter überprüft und gegebenenfalls gereinigt werden. Es wird alle 500 Betriebsstunden ein entsprechender Hinweis auf dem Frontpanel angezeigt. Sie können diesen Hinweis löschen, indem Sie auf die Taste „Accept" drücken. Um den Filter zu reinigen, entnehmen Sie ihn aus seiner Halterung und tauchen Sie ihn in warmes Seifenwasser. Spülen und trocknen Sie ihn gründlich, bevor Sie ihn wieder in das Beatmungsgerät einsetzen.

Jedes Jahr sollten vorbeugende Wartungsarbeiten an Ihrem Vela-Beatmungsgerät durchgeführt werden. Die entsprechende in Anhang A aufgeführte Rufnummer wählen, um diesen Service von einem qualifizierten Wartungstechniker durchführen zu lassen.

Dringender Warnhinweis!

Stromschlaggefahr – Es dürfen keine Gehäuseteile oder Abdeckungen des Beatmungsgeräts entfernt werden. *Sämtliche* Wartungsarbeiten müssen von einem autorisierten CareFusion Servicetechniker durchgeführt werden.

Die jährlichen Wartungsarbeiten umfassen die folgenden Maßnahmen:

Austausch von:

- Rückwärtigen Lufteinlassfilter
- Sauerstoffeinlassfilter

- Filtereinsätze und O-Ringe des Turbinendämpfers
- Lüfterfilter

Zusätzlich werden die folgenden Wartungsarbeiten durchgeführt:

- Demontage und Austausch der oben genannten Komponenten
- Kalibrierprüfung
- Funktionsprüfungen zur Überprüfung, ob das Beatmungsgerät innerhalb optimaler Parameter arbeitet.

Hinweis:

Batterieleistungsprüfungen sollten unter Befolgung der Verfahren im Vela Service-handbuch durchgeführt werden. Außer den Batterieprüfungsverfahren empfiehlt CareFusion, dass die internen Batterien alle 10.000 Betriebsstunden bzw. alle zwei Jahre ausgewechselt werden.

Hinweis:

Die Wartungsarbeiten am VELA Beatmungsgerät sollten ausschließlich von geschulten, autorisierten Servicetechnikern durchgeführt werden. CareFusion stellt qualifizierten Technikern spezielle Service handbücher zur Verfügung.
Diese enthalten Schaltpläne, Teilelisten, Kalibrierungsanleitungen sowie andere Informationen, die dabei helfen, Teile, die vom Hersteller zur Instandsetzung vorgesehen sind, zu reparieren.

Funktionsprüfungen

Führen Sie die Funktionsprüfungen (wie in Kapitel 2 beschrieben) zu den folgenden Zeiten durch:

- bevor das Beatmungsgerät an einen neuen Patienten angeschlossen wird,
- entsprechend den Vorschriften in Ihrer Abteilung,
- immer dann, wenn Sie vermuten, dass das Beatmungsgerät nicht korrekt funktioniert.

Dringender Warnhinweis!

Wenn während der Funktionsprüfung oder während des Betriebs ein mechanisches oder elektrisches Problem festgestellt wird, darf das Beatmungsgerät nicht mehr verwendet werden und muss durch Fachpersonal gewartet werden.

Durch die Verwendung eines nicht ordnungsgemäß funktionierenden Beatmungsgeräts können dem Patienten Gesundheitsschäden zugefügt werden.

Batteriepflege

Das Vela-Beatmungsgerät verfügt über eine interne Nickel-Metall-Hydrid-Batterie, mithilfe derer kurze Stromausfälle der Hauptstromversorgung überbrückt werden können. Die standardmäßige interne Batterie ermöglicht unter normalen Bedingungen eine Betriebsdauer von ca. 6 Stunden (bei vollständiger Ladung und gutem Zustand der Batterie). Der Zustand der Batterie und die Ladung sind möglicherweise nicht immer optimal. Es sollte daher vorsichtigerweise nur von 4 bis 4,5 Stunden zuverlässiger Unterstützung durch die Batterie ausgegangen werden.

Hinweis:

CareFusion empfiehlt für den Einsatz des Beatmungsgeräts beim Transport, dass die erwartete Transportdauer 50 % der vorgegebenen durch die Batterie sichergestellten Betriebsdauer nicht überschreiten sollte. Dadurch wird ein Sicherheitsspielraum für den Fall geschaffen, dass sich Verzögerungen im Zeitplan ergeben oder der Batteriestrom vorzeitig aufgebraucht ist. Sollte sich die erwartete Transportzeit über diesen Wert hinaus verzögern, sollte der Einsatz eines Transportsystems in Erwägung gezogen werden. Wie bei jedem Patiententransport sollte sicherheitshalber eine Möglichkeit zur manuellen Beatmung verfügbar sein.

Solange das Beatmungsgerät mit einem geeigneten Stromnetz verbunden ist, wird die Ladung der Batterien aufrechterhalten. Verhindern Sie eine vollständige Entladung der Batterie, da dies eine Beschädigung des Beatmungsgeräts zufolge haben kann. Um sicherzustellen, dass die Ladung der Batterien erhalten wird und um die Lebensdauer der Batterien zu verlängern, empfehlen wir, das Beatmungsgerät immer an der Netzstromversorgung angeschlossen zu lassen. Die Batteriezustandsanzeigen auf dem Frontpanel zeigen Ihnen den Ladezustand der Batterien an. (Weitere Informationen zu der Alarmmeldung „Low Battery“ (Batterieladung niedrig) finden Sie in Kapitel 5, „Alarmmeldungen und Anzeigen“).

Reihenfolge der Verwendung

Die vorhandenen Stromquellen werden vom Beatmungsgerät in der folgenden Reihenfolge verwendet:

1. Netzstrom
2. Interne Batterie

Warnung!

Lagern Sie das Beatmungsgerät nicht für längere Zeit bei zu hohen Temperaturen. Temperaturen über 27 °C (80 °F) können die Lebensdauer der Batterie verkürzen.

Die Lebensdauer der Batterie wird auch verkürzt, wenn das Beatmungsgerät während der Lagerung nicht aufgeladen wird. Auch Druck-Flows mit hohen Raten können die Dauer die Gesamtbetriebsdauer die Batterie herabsetzen.

Warnung!

Bei Zweifeln an der Funktionstüchtigkeit des Erdleiters der externen Stromversorgung versorgen Sie das Beatmungsgerät über die interne Batterie mit Strom.

Batteriestatusanzeigen

Die Batteriestatusanzeigen zur Anzeige des Ladezustands der internen Batterien befinden sich auf dem Frontpanel des Beatmungsgeräts.

Die in Abbildung 5.1 gezeigte DC-Statusanzeige für die interne Batterie leuchtet je nach verbleibendem Batterie-Ladezustand, der noch zur Verfügung steht, in einer anderen Farbe.

Hinweis:

Wenn das Beatmungsgerät an die Netzstromversorgung angeschlossen ist und keine Leuchte für den Batteriestatus leuchtet, empfiehlt es sich, die Batterie zu überprüfen und/oder auszutauschen. Der Austausch der internen Batterie muss von einem Techniker mit CareFusion Schulung durchgeführt werden.

- Grün (volle Kapazität)
- Gelb (unter 50 %)
- Rot (weniger als 20 %)

Warnung!

Durch eine leere Batterie (d. h. eine Batterie, die keinerlei Ladung besitzt) kann Schaden am Beatmungsgerät entstehen. Deshalb sollten leere Batterien immer ersetzt werden.

Akustische Batteriestatusalarme

Fällt der Batterie-Ladezustand unter 50 %, ertönt ein periodischer Alarmton. Dieser Alarm kann durch Drücken der Taste Alarm Silence (Alarm Stumm) für 60 Sekunden stumm geschaltet werden. Der Alarm kann durch zweimaliges Drücken der Taste Alarm Reset (Alarm zurücksetzen) im Bedienfeld gelöscht werden.

Fällt der Batterie-Ladezustand unter 20 %, ertönt ein periodischer Alarmton. Dieser akustische Alarm kann durch Drücken der Taste Silence (Stumm) für 60 Sekunden stumm geschaltet werden. Nach 60 Sekunden ertönt der akustische Alarm erneut, wenn keine alternative Stromquelle entdeckt wurde.

Ladefehler

Falls die Ladung der internen Batterie nicht deutlich ansteigt, nachdem das Gerät 8 Stunden lang an den Netzstromanschluss angeschlossen war, wenden Sie sich bitte an den Kunden-dienst von CareFusion unter der in Anhang A angegebenen Kontaktadresse. Dieser wird dann den Austausch der internen Batterie in die Wege leiten. Die erforderliche Zeit für eine

vollständige Ladung der Batterie ist abhängig vom Grad der Entladung sowie von der Verwendung des Beatmungsgeräts während des Ladevorgangs.

Sicherungen

Das Vela-Beatmungsgerät verfügt über die folgenden austauschbaren Sicherungen zur Absicherung der internen Stromquellen.

Dringender Warnhinweis!

Entfernen und ersetzen Sie keinesfalls Sicherungen und führen Sie keine Wartungsarbeiten am Beatmungsgerät durch, solange der Patient mit dem Gerät verbunden ist. **Führen Sie derartige Arbeiten nur dann durch, wenn kein Patient mit dem Gerät verbunden ist.**

Batteriesicherungen

Die Sicherungen für die interne Batterie sind vom folgenden Typ: 5 A, 250 V, 5 x 20 mm, flink. Die Sicherung für die interne Batterie darf nur von einem geschulten autorisierten CareFusion Techniker ersetzt werden.

Warnung!

Um Feuergefahr zu vermeiden, verwenden Sie ausschließlich die in der Teileliste des Beatmungsgeräts angegebene Sicherung oder eine Sicherung, die genau mit den Spezifikationen der bisher eingebauten Sicherung hinsichtlich Typ, Nennspannung und Nennstrom übereinstimmt. Interne Sicherungen sollten nur von einem geschulten autorisierten Servicetechniker ausgetauscht werden.

Wechselstromsicherungen

Die AC-Stromsicherungen befinden sich innerhalb des Stromeingangsmoduls in der Gehäuserückwand. Prüfen Sie, ob die korrekte Spannung für Ihre Hauptstromversorgung im Fenster des Stromeingangs angezeigt wird. Verwenden Sie zur Bestimmung der richtigen Sicherungen für den Austausch die Werte in nachfolgender Tabelle.

Tabelle 7.1 Netzsicherungen

Netznennspannung	**Sicherung**	**Ampere**	**Typ**	**CareFusion Teile-Nr.:**
115 V AC	250 V, 5 x 20 mm	3,15 A	Flinke Sicherung	71612
230 V AC	250 V, 5 x 20 mm	1,6 A	Träge Sicherung	56000-20078

Auswechseln der Wechselstromsicherungen

Dringender Warnhinweis!

Vergewissern Sie sich, dass das Netzkabel von der Steckdose getrennt wurde, bevor Sie damit beginnen, Sicherungen zu entfernen oder zu ersetzen.

Für den Austausch von elektrischen (AC) Netzsicherungen sehen Sie sich die Abbildungen 7.1 bis 7.3 und wie folgt an:

Entfernen Sie die Schutzabdeckung des Netzkabels. Trennen Sie das Netzkabel vom Gerät.

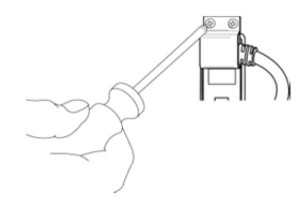


Abbildung 7.1 Entfernen des Netzkabelschutzes

Das Netzspannungsmodul ist ein universelles Modul für Netzspannungen von 100 bis 240 Volt. Öffnen Sie die Abdeckung mithilfe eines Schraubenziehers mit flacher Klinge. Verwenden Sie diesen Schraubenzieher anschließend dazu, den roten Sicherungshalter (wie in Abbildung 6.2 gezeigt) zu lösen und herauszunehmen.

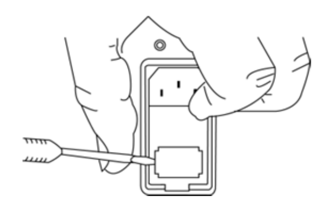


Abbildung 7.2 Heraushebeln des Sicherungshalters

Sicherungen aus beiden Seiten des Sicherungshalters entfernen und durch entsprechende Sicherungen, (siehe Tabelle 7.1) die über den Kundendienst von CareFusion erhältlich sind, ersetzen.

Dringender Warnhinweis!

Es ist äußerst wichtig, dass die neuen Sicherungen hinsichtlich Typ und Kenndaten exakt den entnommenen Sicherungen entsprechen. Andernfalls kann dies zu Fehlfunktionen des Beatmungsgeräts führen.

Stellen Sie beim Betrieb an einer Netzspannung von 100 bis 120 Volt sicher, dass die 4 Metallkontakte, wie in Abbildung 6.3 gezeigt, nach oben weisen. Drücken Sie den Sicherungshalter vorsichtig in das Netzspannungsmodul, bis er einrastet. Schließen Sie die Abdeckung und vergewissern Sie sich, dass „115V“ im roten Fenster sichtbar ist.

Stellen Sie bei Verwendung von Spannungen zwischen 220 und 240 V sicher, dass die 4 Metalllaschen nach unten zeigen und schieben Sie den Sicherungshalter vorsichtig in die A/C-Strommoduleinheit bis er sitzt. Schließen Sie die Abdeckung und vergewissern Sie sich, dass „230 V" im roten Fenster sichtbar ist.

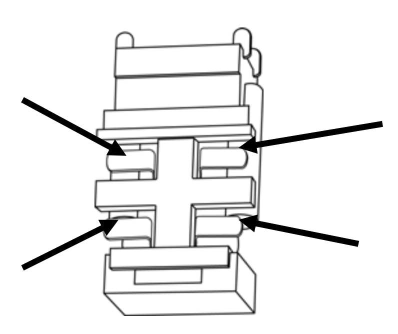


Abbildung 7.3 Sicherungshalter mit Metalllaschen nach oben

VELA™ Beatmungsgeräte

Anhang A Kontakt- und Bestellinformationen

An wen kann ich mich bei Fragen und Problemen wenden?

Wenn Sie Hilfe zu den vorbeugenden Wartungsmaßnahmen benötigen oder den technischen Service in Anspruch nehmen möchten, wenden Sie sich unter einer der folgenden Rufnummern an den Kundendienst von CareFusion:

Technischer und klinischer Kundendienst

Geschäftszeiten: Montag-Freitag 6:30 - 16:30 Uhr (Pazifische Standardzeit)

Telefon: (800) 231-2466 (nur innerhalb der USA) oder + (714) 283-2228

Fax: (714) 283- 8471

Außerhalb der Geschäftszeiten:

Telefon: (800) 231-2466 (nur innerhalb der USA)

Fax: (714) 283-8473 oder (714) 283-8419

Ersatzteile für das Vela-Beatmungsgerät erhalten Sie über den Kundendienst unter:

Geschäftszeiten: 7:00 bis 16:30 Uhr (Pazifische Standardzeit)

Telefon: (800) 328-4139 (nur innerhalb der USA) oder (714) 283-2228

Fax: (714) 283-8473 oder (714) 283-8419

Online-Service für Austausch unter der Garantie finden Sie unter:

http://www.carefusion.com/customer-support/us-support/support-ventilation.aspx

Hotline des CareFusion Kundendienstes

Geschäftszeiten: 24 Stunden am Tag, sieben Tage in der Woche

Telefon: Nur innerhalb der USA: (800) 934-2473 oder (800) 231-2466 oder (800) 520-4368

Fax: (714) 283-8473 oder (714) 283-8419

E-Mail: support.vent.us@carefusion.com

Teile, die von CareFusion bestellt werden können, werden in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Teile-Nr.	Beschreibung
00423	Anschlussmanschette mit innerem Durchmesser von 22 mm
04124	Konisch zulaufende 7,55-mm-Steckverbindung
04709	Winkeladapter, 90°
20225	Y-Anschluss
09413	Wasserfalle, natürlich, geeignet für die Reinigung im Autoklaven
09531	76,2 cm (30") Patientenschlauchsystem, innen geglättet
16240	Ausatemventilmembran
10472	3 m (15') Hochdruck-Sauerstoffschlauch
20005	Ausatemventilkörper
16496	Flow-Sensor mit variabler Öffnung
16578	Wiederverwendbarer CO_2-Sensor und Kabel
16605	Tubusadapter für den Gebrauch an einem Patienten für Erwachsene/Pädiatrie (Schachtel à 10 Stück)
16607	Wiederverwendbare Tubusadapter für Erwachsene/Pädiatrie
79043	5 % CO_2 Kalibriergas (±0,03 %, bal N2) (Schachtel à 4 Stück)
79044	Kalibriergasdruckregler
L1536	Kurzanleitung, Englisch
L3264	Bedienungsanleitung, Englisch
L2854-102	Bedienungsanleitung, Deutsch
L2854-103	Bedienungsanleitung, Französisch
L2854-104	Bedienungsanleitung, Italienisch
L2854-105	Bedienungsanleitung, Spanisch
L2854-107	Bedienungsanleitung, Japanisch
L2854-118	Bedienungsanleitung, Russisch
L2887	Bedienungsanleitung auf CD

Anhang B Spezifikationen

Sauerstoffversorgung

Hochdruckanschluss

Druckbereich: 2,76 bis 5,86 Bar (40 bis 85 PSIG) (Sauerstoffversorgung)

Temperatur: 10 bis 40 °C (50 bis 104 °F)

Luftfeuchtigkeit: Der Taupunkt des Gases sollte 1,7 °C (3 °F) unter der (minimalen) Umgebungstemperatur liegen.

Mindest-Flow: 80 l/min bei 1,38 Bar (20 PSIG)

Einlass-Fitting: CGA DISS, Nr. 1240

Niedrigdruckanschluss

Druckbereich: 0 bis 0,0345 bar (0,5 PSIG) (Sauerstoffzufuhr)

Maximaler Flow: 80 l/min

Einlass-Fitting: 5,14 mm (¼ Zoll), konisch zulaufend

Stromversorgung

Netzstromversorgung (Wechselstrom)

Das Beatmungsgerät arbeitet gemäß den Spezifikationen, wenn es an eine der folgenden Netzstromversorgungen (Wechselstrom) angeschlossen ist:

Bereich Spannung: (100 bis 240 V AC)

Frequenzbereich: 50 bis 60 Hz

Gleichstromversorgung

Das Beatmungsgerät kann auch mithilfe einer 48 V-Gleichstromquelle (interne Batterie) betrieben werden.

Interne Batterie:

Bei mäßiger Auslastung kann das Beatmungsgerät mit einer neuwertigen, vollständig aufgeladenen Batterie für ca. 6 Stunden spezifikationsgemäß betrieben werden. Die für das vollständige Aufladen der Batterie erforderliche Zeitdauer beträgt 8 bis 12 Stunden.

Datenausgabe

Dringender Warnhinweis!

Das Vela Beatmungsgerät wurde so entwickelt, dass Benutzer und Patienten entsprechend den gültigen Standards (UL 60601-1 und IEC 60601-1) keinen übermäßigen Kriechströmen ausgesetzt werden. Falls externe Geräte an das Beatmungsgerät angeschlossen sind, kann hierfür jedoch keine Garantie übernommen werden.

Um das Risiko übermäßiger Kriechströme durch externe Geräte, die an die Drucker- und Videoschnittstellen angeschlossen sind, zu verringern, muss die Isolation der Schutzerdung gewährleistet sein.

Durch die Isolation sollte gewährleistet sein, dass die Kabelabschirmungen an den peripheren Enden der Kabel isoliert sind.

Schwesternruf

Das Beatmungsgerät verfügt über eine Steckbuchse, die für die Verwendung von externen Systemen mit normalerweise geschlossenen Signalstromkreisen (N.C., Alarm bei Stromkreisunterbrechung, zu verwendendes Kabel: Teilenummer 15620) oder normalerweise offenen Signalstromkreisen (N.O., Alarm bei Stromkreisschließung, zu verwendendes Kabel: Teilenummer 15619) ausgelegt ist.

LWL-Schnittstelle

Das Beatmungsgerät verfügt über eine LWL-Schnittstelle, die den Anschluss eines externen Patientenmonitors ermöglicht.

Drucker

Das Beatmungsgerät verfügt über einen parallelen Druckeranschluss an der Geräterückseite, der den Anschluss eines HP940C Druckers über den integrierten standardmäßigen 25-poligen Centronics-Anschluss (Buchse) ermöglicht.

Videoausgang

Das Beatmungsgerät verfügt über einen Videoanschluss, der das Anschließen eines externen SVGA-Monitors bei einer Auflösung von 800 x 600 Punkten und 256 Farben ermöglicht.

Klima- und Umgebungsbedingungen

Temperatur und Luftfeuchte

Lagerung

Temperatur: –20 bis 60 °C (–4 bis 140 °F)

Luftfeuchtigkeit: 10 bis 95 % relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend

Betrieb

Temperatur: 5 bis 40 °C (41 bis 104 °F)

Luftfeuchtigkeit: 15 bis 95 % relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend

Umgebungsluftdruck

Bereich: 760 bis 545 mmHg

Abmessungen

Gesamtgröße

33,0 cm x 36,8 cm x 30,5 cm (13" x 14,5" x 12") (B/T/H)

Gewicht

17,3 kg (38 lb)

Tabelle 7.2 EMV-Tabellen

60601-1-2 IEC:2001 (E) Tabelle 201

<table>
<tr><th colspan="3">Richtlinien und Herstellererklärung – Elektromagnetische Emissionen</th></tr>
<tr><td colspan="3">Das VELA Beatmungsgerät ist für den Einsatz in der unten angegebenen elektromagnetischen Umgebung vorgesehen.
Der Kunde oder Anwender des VELA-Beatmungsgeräts muss gewährleisten, dass es in einer derartigen Umgebung eingesetzt wird.</td></tr>
<tr><th>Strahlungstest</th><th>Compliance</th><th>Richtlinien für elektromagnetische Umgebung</th></tr>
<tr><td>HF-Strahlung
CISPR 11</td><td>Gruppe 1</td><td>Das VELA Beatmungsgerät verwendet HF-Energie ausschließlich für seine internen Funktionen. Daher ist die HF-Strahlung sehr gering und verursacht wahrscheinlich keine Störungen an benachbarten elektronischen Geräten.</td></tr>
<tr><td>HF-Strahlung
CISPR 11</td><td>Klasse B</td><td rowspan="3">Das VELA Beatmungsgerät ist für alle Standorte geeignet, einschließlich für private Standorte und Standorte, die direkt an
das öffentliche Stromversorgungsnetz mit geringer Spannung angeschlossen sind, das privat genutzte Gebäude versorgt.</td></tr>
<tr><td>Oberschwingungsemissionen

IEC 61000-3-3</td><td>Klasse A</td></tr>
<tr><td>Spannungsschwankung / Flimmern

IEC 61000-3-3</td><td>Konform</td></tr>
</table>

Tabelle 202

Richtlinien und Herstellererklärung – Elektromagnetische Störfestigkeit			
Das VELA Beatmungsgerät ist für den Einsatz in der unten angegebenen elektromagnetischen Umgebung vorgesehen. Der Kunde oder Anwender des VELA-Beatmungsgeräts muss gewährleisten, dass es in einer derartigen Umgebung eingesetzt wird.			
Störfestigkeitstest	**IEC 60601 Teststufe**	**Konformitätswerte**	**Richtlinien für elektromagnetische Umgebung**
Elektrostatische Entladung IEC 61000-4-2	±6 kV Kontakt ±8 kV Luft	±6 kV Kontakt ±8 kV Luft	Böden sollten aus Holz, Zement oder Fliesen bestehen. Wenn der Bodenbelag aus synthetischem Material besteht, sollte die relative Luftfeuchtigkeit mindestens 30 % betragen.
Schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst IEC 61000-4-4	±6 kV für Strom-versorgungs-leitungen ±1 kV für Eingangs-/ Ausgangsleitungen	±6 kV für Strom-versorgungs-leitungen ±1 kV für Eingangs-/ Ausgangsleitungen	Die Qualität der Hauptstrom-versorgung muss der einer typischen kommerziellen oder Krankenhausumgebung entsprechen.
Stoßspannungen IEC 61000-4-5	±1 kV Differential-modus ± 2 kV Gleichtakt-modus	±1 kV Differential-modus ± 2 kV Gleichtakt-modus	Die Qualität der Hauptstrom-versorgung muss der einer typischen kommerziellen oder Krankenhausumgebung entsprechen.
Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungs-schwankungen in Stromversorgungs-leitungen IEC 61000-4-11	<5 % U_T (>95 % Spannungs-einbruch in U_T) bei 0,5 Zyklen 40 % U_T (60 % Spannungs-einbruch in U_T) bei 5 Zyklen 70 % U_T (30 % Spannungs-einbruch in U_T) bei 25 Zyklen <5 % U_T (>95 % Spannungs-einbruch in U_T) für 5 Sekunden	<5 % U_T (>95 % Spannungs-einbruch in U_T) bei 0,5 Zyklen 40 % U_T (60 % Spannungs-einbruch in U_T) bei 5 Zyklen 70 % U_T (30 % Spannungs-einbruch in U_T) bei 25 Zyklen <5 % U_T (>95 % Spannungs-einbruch in U_T) für 5 Sekunden	Die Qualität der Hauptstrom-versorgung muss der einer typischen kommerziellen oder Krankenhausumgebung entsprechen. **Die Compliance hängt davon ab, ob der Bediener die empfohlenen Lade- und Wartungsarbeiten der installier-ten Reservebatterie befolgt.**
Magnetisches Feld mit Netzfrequenz (50/60 Hz) IEC 61000-4-8	3 A/m	3 A/m	Magnetfelder der Netzfrequenz müssen eine Stärke aufweisen, die dem Standort in einer typischen kommerziellen oder Kranken-hausumgebung entspricht.
HINWEIS U_T ist die Netzspannung vor Anwendung des Testniveaus.			

Tabelle 203

Richtlinien und Herstellererklärung – Elektromagnetische Störfestigkeit

Das VELA Beatmungsgerät ist für den Einsatz in der unten angegebenen elektromagnetischen Umgebung vorgesehen. Der Kunde oder Anwender des VELA-Beatmungsgeräts muss gewährleisten, dass es in einer derartigen Umgebung eingesetzt wird.

Störfestigkeitstest	IEC 60601 Teststufe	Konformitäts-werte	Richtlinien für elektromagnetische Umgebung
			Bei der Verwendung von tragbaren und mobilen Hochfrequenz-Kommunikations-geräten sollte der empfohlene Abstand zu jedem Teil des VELA-Beatmungsgeräts (einschließlich Kabel), der anhand der auf die Frequenz des Senders zutreffenden Gleichung berechnet wurde, nicht unterschritten werden. **Empfohlener Abstand**
Leitungsgeführte Hochfrequenz IEC 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz bis 80 MHz außerhalb der ISM-Bandbreiten[a] 10 Vrms 150 kHz bis 80 MHz Innerhalb der ISM-Bandbreiten[a]	3 V 10 V	$d = 1.16\sqrt{P}$ $d = 1.20\sqrt{P}$
Ausgestrahlte Hochfrequenz IEC 61000-4-3	10 V/m 80 MHz bis 2,5 GHz	10 V/m	$d = 1.2\sqrt{P}$ 80 MHz bis 800 MHz $d = 2.3\sqrt{P}$ 800 MHz bis 2,5 GHz Wobei P die nach Angaben des Sender-Herstellers maximale Ausgangsleistung des Senders in Watt (W) und d der empfohlene Trennabstand in Metern (m) ist.[b] Feldstärken von stationären HF-Sendern, die durch eine elektromagnetische Umgebungsmessung[c] ermittelt wurden, müssen schwächer sein, als die Kon-formitätsstufe in jedem Frequenzbereich.[d] Störungen können in der Nähe von Geräten mit dem folgenden Symbol auftreten:

ANMERKUNG 1 Bei 80 MHz und 800 MHz, es gilt der höhere Frequenzbereich.

ANMERKUNG 2 Diese Richtlinien treffen evtl. nicht in allen Situationen zu. Die elektromagnetische Ausbreitung wird von Absorption und Reflexion durch Strukturen, Gegenstände und Menschen beeinflusst.

[a] Die ISM-Bandbreiten (ISM - industrial, scientific, medicinal [industriell, wissenschaftlich und medizinisch]) zwischen 150 kHz und 80 MHz sind 6,765 MHz bis 6,795 MHz; 13,553 MHz bis 13,567 MHz; 26,957 MHz bis 27,283 MHz und 40,66 MHz bis 40,70 MHz.

[b] Die Konformitätsstufen der ISM-Frequenzbandbreiten zwischen 150 kHz und 80 MHz und im Frequenz-bereich zwischen 80 MHz und 2,5 GHz sind dazu gedacht, das Risiko einer Störung durch mobile/tragbare Kommunikationsgeräte zu reduzieren, wenn diese versehentlich in Patientenbereiche gebracht werden. Aus diesem Grund wird ein zusätzlicher Faktor von 10/3 verwendet, um den empfohlenen Trennabstand für Sender in diesen Frequenzbereichen zu berechnen.

[c] Feldstärken feststehender Sender, wie z. B. Basisstationen für Funktelefone (Handys/schnurlose Telefone) sowie für Radiofunk, Amateurfunk, AM- und FM-Radioübertragung und Fernsehübertragungen können theoretisch nicht genau vorhergesagt werden. Eine Untersuchung des Einsatzortes elektromagnetischer Geräte sollte in Betracht gezogen werden, um die durch Hochfrequenzsender erzeugte elektromagnetische Umgebung zu bewerten. Wenn die gemessene Feldstärke in dem Bereich, in dem das VELA Beatmungsgerät verwendet wird, die entsprechende oben angegebene HF-Konformitätsstufe überschreitet, sollte das VELA Beatmungsgerät hinsichtlich des ordnungsgemäßen Betriebs überwacht werden. Bei nicht ordnungsgemäßem Betrieb sind u. U. zusätzliche Maßnahmen erforderlich, wie z. B. eine Neuausrichtung oder das Aufstellen des VELA-Beatmungsgerät an einem anderen Ort.

[d] Im gesamten Frequenzbereich von 150 kHz bis 80 MHz sollten die Feldstärken weniger als 3 V/m betragen.

Tabelle 205

Empfehlungen zum Abstand zwischen tragbaren und mobilen Funkkommunikationsgeräten und dem VELA Beatmungsgerät

Das VELA Beatmungsgerät ist für den Einsatz in einer elektromagnetischen Umgebung vorgesehen, in der gestrahlte HF-Störungen unter Kontrolle sind. Der Käufer oder Anwender des VELA-Beatmungsgeräts kann zur Verhütung elektromagnetischer Störungen beitragen, indem gemäß den folgenden Empfehlungen in Abhängigkeit von der maximalen Ausgangsleistung der Kommunikationsgeräte ein Mindestabstand zwischen tragbaren und mobilen HF-Kommunikationsgeräten (Sender) und dem VELA Beatmungsgerät eingehalten wird.

Maximale Nenn-Ausgangsleistung des Senders W	**Abstand in Abhängigkeit von der Senderfrequenz m**			
	150 kHz bis 80 MHz außerhalb ISM-Bandbreiten $d = 1.16\sqrt{P}$	150 kHz bis 80 MHz innerhalb ISM-Bandbreiten $d = 1.20\sqrt{P}$	80 MHz bis 800 MHz $d = 4\sqrt{P}$	80 MHz bis 800 MHz $d = 7.66\sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,12	0,23
0,1	0,37	0,38	0,38	0,73
1	1,16	1,20	1,20	2,30
10	3,67	3,79	3,79	7,27
100	11,60	12,00	12,00	23,00

Für Sender, deren maximale Nennleistung oben nicht aufgeführt ist, kann der empfohlene Abstand d in Metern (m) anhand der Gleichung für die Frequenz des Senders ermittelt werden, wobei P die maximale Nennleistung des Senders in Watt (W) gemäß den Angaben des Geräteherstellers ist.

ANMERKUNG 1 Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der Trennabstand des höheren Frequenzbereichs.

ANMERKUNG 2 Die ISM-Bandbreiten (ISM - industrial, scientific, medical [industriell, wissenschaftlich und medizinisch]) zwischen 150 kHz und 80 MHz sind 6,765 MHz bis 6,795 MHz; 13,553 MHz bis 13,567 MHz; 26,957 MHz bis 27,283 MHz und 40,66 MHz bis 40,70 MHz.

ANMERKUNG 3 Es wird ein zusätzlicher Faktor von 10/3 verwendet, um den empfohlenen Trennabstand für Sender in den ISM-Frequenzbereichen zwischen 150 kHz und 80 MHz und im Frequenzbereich zwischen 80 MHz und 2,5 GHz, um die Wahrscheinlichkeit zu reduzieren, dass mobile/tragbare Kommunikationsgeräte Störungen erzeugen, wenn sie versehentlich in Patientenumgebungen gebracht werden.

ANMERKUNG 4 Diese Richtlinien treffen evtl. nicht in allen Situationen zu. Die elektromagnetische Ausbreitung wird von Absorption und Reflexion durch Gebäude, Gegenstände und Menschen beeinflusst.

Anhang C Niedrigflusssauerstoff-Diagramm

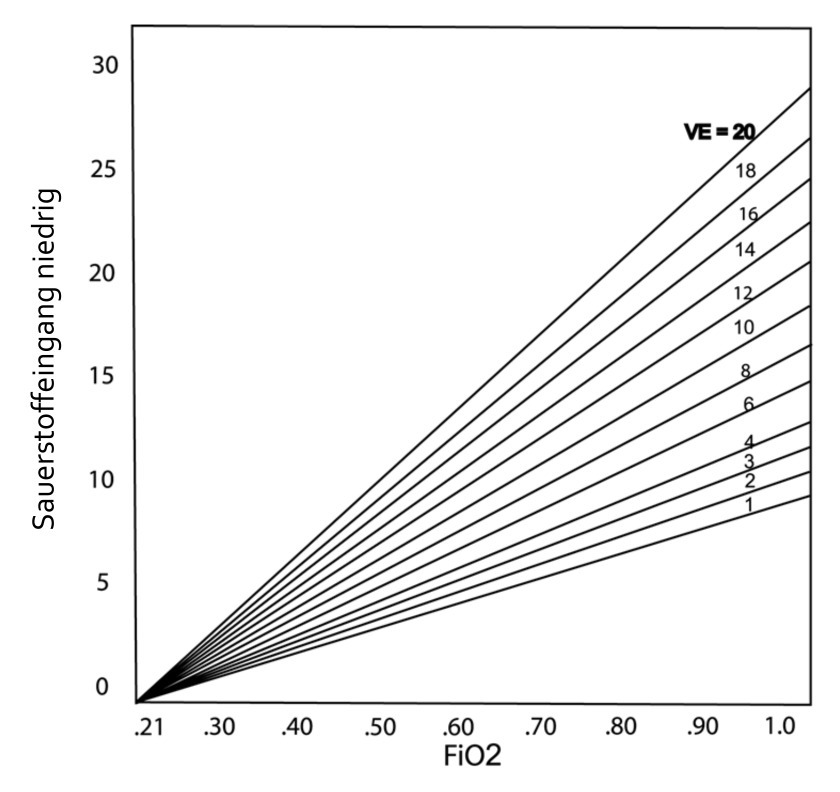


Abbildung 7.4 Niedrigflusssauerstoff-Diagramm

So bestimmen Sie den korrekten Sauerstoff-Eingangsfluss

1. Wählen Sie den gewünschten FiO_2-Wert auf der horizontalen Achse.
2. Gehen Sie nun von diesem Wert aus nach oben, bis Sie auf das aktuelle Minutenvolumen stoßen (entspricht VE im Überwachungsfenster).
3. Gehen Sie von diesem Punkt aus horizontal nach links, bis Sie auf die vertikale Achse stoßen, und lesen Sie den Sauerstofffluss ab.

So bestimmen Sie die Sauerstoff-Konzentration

1. Wählen Sie auf der vertikalen Achse den aktuellen Sauerstoffeinlassfluss.
2. Gehen Sie nun von diesem Wert aus nach rechts, bis Sie auf das aktuelle Minutenvolumen stoßen (entspricht VE im Überwachungsfenster).
3. Gehen Sie von diesem Punkt aus nach unten, bis Sie auf die horizontale Achse stoßen, und lesen Sie die Sauerstoffkonzentration ab.

Warnhinweis!

Die Verwendung der Sauerstoffzufuhr mit niedrigem Durchfluss kann Auswirkungen auf die überwachten Tidalvolumina haben. Die Stärke dieser Auswirkung hängt von den

Einstellungen des Beatmungsgerätes und dem Gasfluss zur Sauerstoffzufuhr ab. Anmerkung: Dies beeinträchtigt nicht die abgegebenen Volumina.

VELA™ Beatmungsgeräte

Anhang D Glossar

Beatmungsintervall	Zeitdauer vom Beginn eines Beatmungsvorgangs bis zum Beginn des nächsten.
Voreinstellung	Ein vom Anwender eingestellter Beatmungsgeräteparameter.
Trigger	Wert, bei dem das Beatmungsgerät aufgrund der gemessenen Patienten-bemühung die Lieferung eines Atemzugs durchführt.
BTPS	Körpertemperatur bei Umgebungsdruck, gesättigt (Body Temperature at Ambient Pressure, Saturated).
ATPD	Umgebungstemperatur, Umgebungsdruck, trocken (Ambient Temperature, Ambient Pressure, Dry).
Bedarfsflow	Der Flow, der vom Beatmungsgerät zur Verfügung gestellt werden muss, um den Flowbedarf des Patienten zur Aufrechterhaltung des voreingestellten PEEP zu erfüllen.
Netzstrom	Wechselspannung (als Netzstrom zur Verfügung gestellt).
Bias Flow	Ein kontinuierlicher Flow durch den Patientenatemkreislauf.
bpm	Atemzüge pro Minute (Breaths per minute).
Atemzyklus	Zeitdauer zwischen zwei durch das Beatmungsgerät initiierten Atemzügen. Abhängig von der Einstellung für die Atemfrequenz.
Atemfrequenz	Die Anzahl der gelieferten Atemzüge pro Minute.
BTPD	Körpertemperatur bei Umgebungsdruck, trocken (Body Temperature at Ambient Pressure, Dry).
Taste	Ein Druckknopfschalter, mit dem Sie Funktionen ein- oder ausschalten.
cmH_2O	Zentimeter Wassersäule.
Bedien-/Steuerelemente	Alle Tasten, Schalter oder Drehschalter, mit denen Sie das Verhalten des Beatmungsgeräts verändern können.
Ereignis	Eine Unregelmäßigkeit, die während des Betriebs des Beatmungsgeräts auftritt.
Flow	Die Geschwindigkeit, mit der das Gasgemisch geliefert wird. Wird in Litern pro Minute (l/min) gemessen.
Anzeigen	Visuelle Elemente, die den Betriebszustand anzeigen.
L	Liter. Eine Volumeneinheit.
LED	Light Emitting Diode (Leuchtdiode).
l/min	Liter pro Minute. Eine Flow-Einheit.
Betriebsart	Ein Betriebszustand des Beatmungsgeräts, der die gültigen Beatmungsarten bestimmt.
Überwachte Parameter	Ein gemessener Wert, der im Überwachungsfenster angezeigt wird.

O_2	Sauerstoff
Patientenatemkreislauf	Das Schlauchsystem, das die Beatmungsschnittstelle zwischen dem Patienten und dem Beatmungsgerät bildet.
Paw	Atemwegsdruck. Gemessen in cmH_2O am Ausatemventil.
PEEP	Positiver endexspiratorischer Druck.
P_{peak}	Inspiratorischer Spitzendruck. Höchster Kreislaufdruck, der während der Inspiration am Ausatemventil gemessen wurde. Die Anzeige wird am Ende jeder Inspirationsphase aktualisiert. Bei spontanen Atemzügen wird der P_{peak}-Wert nicht aktualisiert.
P_{plat}	Plateaudruck. Wird während einer Inspirationspause gemessen. Wird für die Berechnung der statischen Compliance (Cst) benötigt.
PSIG	Pfund pro Quadratzoll (Pounds per square inch). 1 psig = 0,07 Bar.
Seufzeratmung	Volumenkontrollierte Maschinenbeatmung mit einem Tidalvolumen, das 150 % der aktuellen Einstellung des Tidalvolumens beträgt.
Anwenderkontrolltests (UVT)	Eine Reihe von Tests, mit der Sie die Leistung des Beatmungsgeräts prüfen können, bevor Sie das Beatmungsgerät an den Patienten anschließen.
WOB	Atemarbeit des Patienten (Work of Breathing); eine Messgröße für die Patientenbemühung.
$EtCO_2$	Endexspiratorisches CO_2 ist der Spitzenwert des ausgeatmeten CO_2, der vom CO_2-Sensor in den Atemwegen gemessen und berichtet wird.
f/Vt	Index für schnelle und flache Atmung ist die spontane Atemfrequenz pro Tidalvolumen.

Index

R

S

T

U

V

W

Z

VELA™ Beatmungsgeräte